

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
Автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.В.Серватинский

инициалы, фамилия

«_____» _____ 20 17__ г.

БАКАЛАВАРСКАЯ РАБОТА

08.03.01.15 «Автомобильные дороги»

«Модернизация асфальтобетонного завода ДС-158 на примере смесителя»

Руководитель

подпись, дата

должность, ученая степень

Е.Ю.Янаев

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

А.В.Калинин

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
институт
Автомобильных дорог и городских сооружений
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В.Серватинский
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2017 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы _____
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Калинину Александру Викторовичу

фамилия, имя, отчество

Группа ЗДС12-11Б Направление (специальность) 08.03.01

номер

код

Строительство _____

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Модернизация асфальтобетонного завода ДС-158 на примере смесителя.

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР Янаев Евгений Юрьевич к.т.н. доцент

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР Асфальтосмесительная установка ДС-158.

Перечень разделов ВКР Назначение и описание АБЗ, оборудования для модернизации, технологический процесс приготовления асфальтобетонной смеси, битумы природные и искусственные нефтяные, контроль качества продукции АБЗ, охрана труда, техника безопасности при эксплуатации асфальтосмесительных установок.

Перечень графического материала Технологическая схема асфальтобетонного завода ДС-158, технологическая схема подключения УАД-1000М, агрегат минерального порошка ДС-18503.00.000-Ч, весовой дозатор минерального порошка, рама агрегата минерального порошка ДС-18503.00.000-Ч.

Руководитель ВКР

подпись

Е.Ю.Янаев

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

подпись

А.В.Калинин

инициалы и фамилия студента

« ____ » _____ 2017 г.

Содержание

Введение.....	5
1 Назначение и описание асфальтобетонных заводов.....	6
2 Технические характеристики асфальтобетонного завода ДС-158.....	9
3 Обоснование модернизации.....	13
4 Оборудования для модернизации.....	14
4.1 Агрегат минерального порошка ДС-185 03.00.000-Ч.....	14
4.1.1 Состав,устройство,принцип работы агрегата.....	17
4.2 Установка автоматизированного дозирования жидких адгезионных добавок (присадок) в битум УАД-1000м.....	20
4.2.1 Устройство и принцип работы УАД-1000М.....	21
5 Технологический процесс приготовления асфальтобетонной смеси.....	24
6 Битумы природные и искусственные нефтяные.Основные показатели.....	26
7 Применение битумных добавок в асфальтобетон.....	35
8 Контроль качества продукции АБЗ.....	38
8.1 Контроль качества исходных материалов.....	38
8.2 Контроль качества дозирования составляющих и смесей.....	40
8.3 Контроль температурного режима составляющих и смесей.....	41
8.4 Контроль качества готовой продукции.....	41
9 Охрана труда.....	47
10 Техника безопасности при эксплуатации асфальтосмесительных установок.....	48
11 Мероприятия по охране окружающей природной среды.....	53
Заключение.....	56
Литература.....	57
Приложение 1.....	59

Введение

В современных автомобильных дорогах необходимо применение высококачественных дорожно-строительных материалов, одним из которых является асфальтобетонная смесь. Производство качественных асфальтобетонных смесей невозможно без применения современных эффективных машин и оборудования, реализующих прогрессивные технологии и достижения научно-технического прогресса.

Асфальтобетонный завод (АБЗ)- это сложнейшая система, состоящая из комплекса машин, оборудования, со сложной автоматизированной частью производства. Основными условиями эффективной работы этих машин и оборудования, являются соответствие их конкретным условиям строительства, степень использования и уровень производственной и технической эксплуатации, а также квалификация обслуживающего персонала. Для выполнения задачи сокращения сроков строительства, повышения его качества и снижения себестоимости необходимым условием является обеспечение полного и эффективного использования всех машин и оборудования, асфальтобетонных заводов.

Производство асфальтобетонной смеси- это один из самых энергоемких процессов дорожного строительства. Для получения асфальтобетонных смесей применяют асфальтосмесительные установки. Целью данной выпускной квалификационной работы является модернизация смесительного агрегата асфальтосмесительной установки. При данной модернизации мы улучшим качество выпускаемой асфальтобетонной смеси не снизив объем выпускаемой продукции.

1 Назначение и описание асфальтобетонных заводов

Асфальтобетонные заводы (АБЗ) являются основными предприятиями производственными дорожного хозяйства. Предназначены для приготовления различных асфальтобетонных смесей для реконструкции, строительства и ремонта слоев асфальтобетонного покрытия (рис. 1)

Асфальтобетонные заводы включают четыре цеха: смесительный, камнедробильный, цех минерального порошка и битумный. Для выполнения всего комплекса технологических операций в состав АБЗ входит следующее технологическое оборудование:

- асфальтосмесительные установки;
- приемные устройства для каменных материалов, площадки для их хранения и машины для их подачи в бункеры асфальтосмесительных установок;
- приемные устройства для битума, хранилища (емкости) для битума, битумонагревательное оборудование, битумные насосы;
- приемные устройства и площадки для бочек с ПАВ или емкости для ПАВ, нагреватели для ПАВ и насосы для их подачи к смесителю;
- приемные устройства и емкости для хранения минерального порошка и насосы (пневмосистемы) для подачи его к смесителю;
- загрузочное устройство (скап или элеватор) готовой смеси, бункеры-накопители готовой смеси;
- дробильно-сортировочное оборудование для получения требуемых фракций щебня и песка.

Помимо основного технологического оборудования в состав АБЗ могут входить:

- оборудование для приготовления и хранения битумных эмульсий;
- хранилища топлива (газа, дизтоплива или мазута);
- постройки административно-бытового назначения;

- объекты электроэнергетического обеспечения;
- котельные;
- компрессорные станции;
- водопроводное хозяйство;
- сети электро-, тепло- и водоснабжения;
- лаборатория;
- ремонтная мастерская;
- материально-технический склад .

Склады щебня, гравия и песка на АБЗ представляют собой открытые площадки, где материалы хранят в штабелях. Площадки планируют с уклоном 5...20% для стока дождевой воды. На складских площадках сборно-разборное покрытие делают из готовых бетонных плит.

Склад минерального порошка представляет собой агрегаты, которые предназначены для приема его из транспортных средств, хранения и подачи к дозатору. Агрегаты состоят из силосных банок, оборудования для транспортирования и подъема минерального порошка, фильтров при использовании пневмоподачи, указателей уровня, аэрационного устройства, затворов и насосов.

Битумохранилище – склад, сооруженный на АБЗ постоянного или временного типа, который включает в себя подземные или наземные резервуары для приема, хранения, нагрева и перекачивания органических вяжущих материалов в битумоплавильные установки. При выборе конструкции битумохранилища предпочтение отдают закрытым битумохранилищам, которые защищают органические вяжущие от попадания в них загрязнений и воды. Битумохранилища оборудуют системами подогрева битума, которые включают в себя паровой или электрический нагреватель. Как правило, применяют двухступенчатый нагрев битума до 90 – 100°С.

Битумоплавильная установка состоит из нескольких агрегатов (батареи битумных котлов) и предназначена для обезвоживания органических вяжущих материалов и их нагрева до рабочей температуры. При этом используют газовый или электрический разогрев. Из битумохранилища в битумоплавильные котлы, а из них в дозатор асфальтосмесительной установки битум перекачивают шестеренными насосами по битумопроводам с внутренним или внешним обогревом. Для уменьшения старения вязких битумов, уменьшения температуры нагрева черных смесей и сокращения времени их перемешивания, а также при использовании каменных материалов, с поверхностью которых битум плохо сцепляется. Применяют поверхностно-активные вещества (ПАВ).

2 Технические характеристики асфальтобетонного завода ДС-158

Асфальтосмесительные установки (АСУ) являются полным комплексом технологического оборудования для приготовления асфальтной смеси, используемой в строительстве и дорожном хозяйстве. Своевременное техническое обслуживание, слаженность эксплуатации и возможность ремонта и модернизации делают асфальтосмесительные установки надежным оборудованием, способным прослужить долгое время для удовлетворения нужд дорожно-строительных и подрядных организаций. [2,105с.]

Конструкция АСУ позволяет выполнять следующие операции:

- предварительное дозирование влажных каменных материалов в агрегате питания;
- просушивание и нагрев каменных материалов до рабочей температуры в сушильном барабане и подачу их к грохоту смесительного агрегата;
- сортировку нагретых каменных материалов на четыре фракции (0-5; 5-10; 10-20; 20-40 мм), временное хранение их в "горячем" бункере, дозирование и выдачу их в смеситель;
- очистку выходящих из сушильного барабана дымовых газов от пыли в предварительной системе очистки, циклонах сухой пылеочистки и в мокром пылеуловителе;
- использование уловленной пыли путём подачи её элеватором в "горячий" бункер;
- приём битума из битумовозов (или склада битума), временное хранение и нагрев его в битумной цистерне до рабочей температуры, дозирование и подачу его в смеситель;
- выдачу смеси в автосамосвал или подачу её скиповым подъёмником в бункер готовой смеси;
- обогрев битумных коммуникаций и насосов горячим маслом, нагретым в змеевике нагревателя битума.

– Управление всей установкой централизовано и осуществляется с пульта управления, размещённого в кабине оператора. [1, с. 266]

Асфальтосмесительная установка состоит из следующего оборудования:

1. агрегат питания;
2. накопительный транспортер;
3. сушильный барабан;
4. агрегат смесительный;
5. система опрыскивания;
6. нагреватель жидкого теплоносителя;
7. бункер готовой смеси вместимостью 32 тонны;
8. нагреватель битума;
9. установка кабины оператора;
- 10.пылеулавливатель и силос пыли;
- 11.топливный бак;
- 12.3ступень очистки дымовых газов.

Также в состав установки входят следующие элементы:

- газоход от грохота;
- пневмосистема;
- конвейер наклонный;
- топливопроводы;
- битумопроводы;
- разводка теплоносителя;
- электрооборудование.

Асфальтосмесительная установка ДС-158 выпускается с 60-х годов прошлого столетия и зарекомендовала себя, как надежная и качественная модель. Установка производилась до середины 90-х годов, выпуск закончили в связи с появлением более новой и более современной на то время асфальтосмесительной установки следующего поколения .

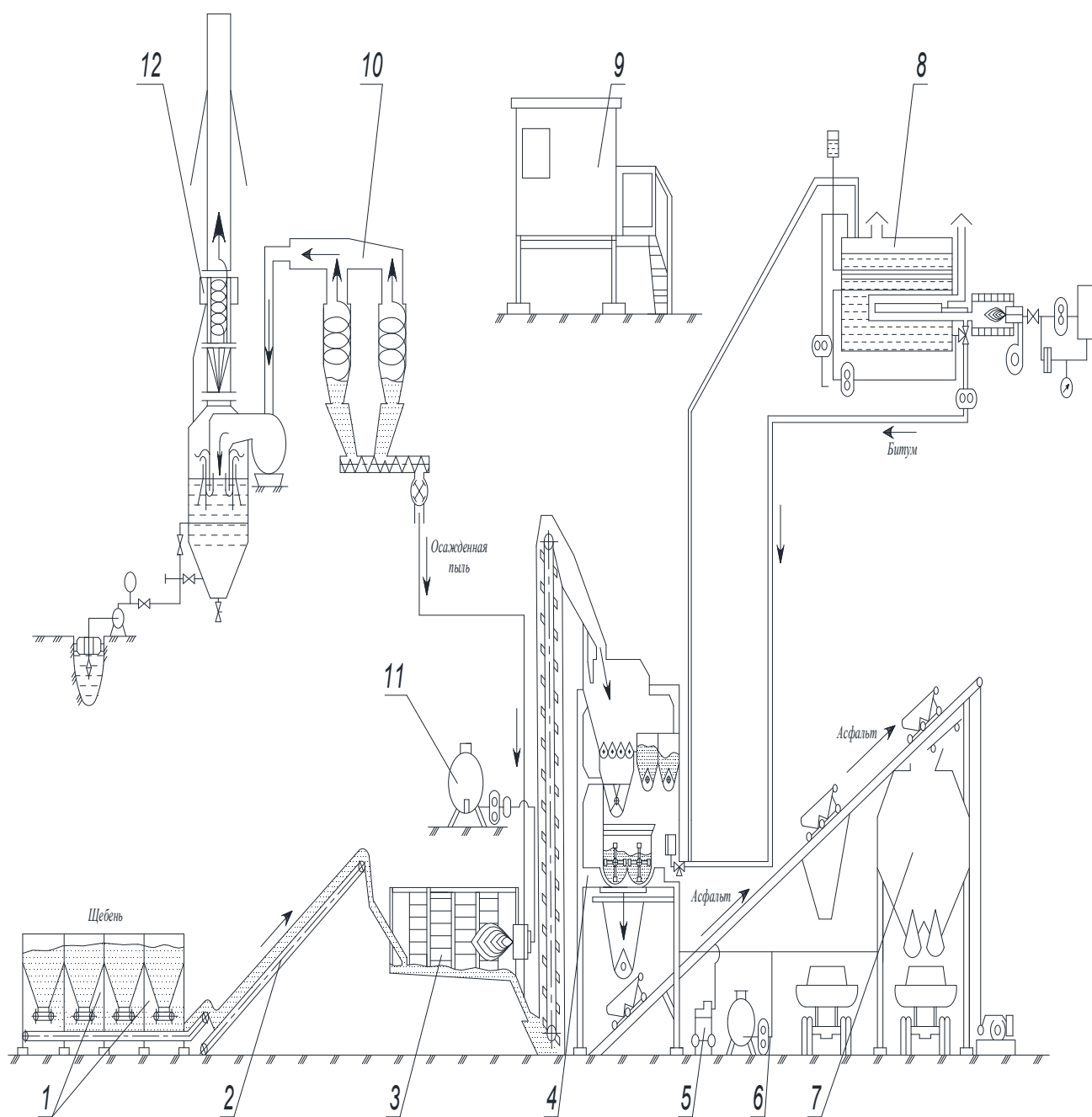


Рисунок 1-Технологическая схема АБЗ ДС-158

Таблица 1- Характеристики АСУ ДС-158

Параметры	ДС-158
Производительность установки, т/ч	40
Агрегат питания:	
количество бункеров	4
объем одного бункера, м ³	6
Сушильный барабан:	
диаметр, м	1,4
длина, м	5,6
мощность, кВт	11
удельная производительность, т/(м ³ *ч)	4,6
Смеситель:	
вместимость, кг	600
длина L, мм	1418
ширина В, мм	1020
лопастных валов, об/мин.	75,5
длительность цикла, с	54
мощность привода, кВт	22
Накопительные бункеры:	
вместимость, т	70
мощность электродвигателей, кВт	20
Общая установленная мощность, кВт	195
Удельная мощность, кВт/(т*ч)	4,87

3 Обоснование модернизации

В своей выпускной квалификационной работе я рассматриваю модернизацию АБЗ ДС-158 на примере смесителя с целью повышения качества выпускаемой смеси. Обоснованием модернизации служат :

- протокол испытаний №15 .Горячий мелкозернистый плотный асфальтобетон с применением минерального порошка МП-1и без применения минерального порошка .
- протокол испытаний №16 Битума нефтяного дорожного вязкого марки БНД 90/130.С применением адгезионной добавки Азол 1002 и без нее.(Приложение1)

Испытания произведены в строительной лаборатории ГПКК «Каратузское ДРСУ».

Испытания показывают ,что асфальтобетон и битум с применением минерального порошка и адгезионных добавок по многим качественным показателям выше.

4 Оборудование для модернизации

4.1 Агрегат минерального порошка ДС-185 03.00.000-Ч

Применение минерального порошка – изготовление асфальта на асфальтобетонных заводах, где минеральный порошок служит в качестве заполнителя, повышающего вязкость и клеящую способность битума. Благодаря адсорбирующей поверхности, минеральный порошок поглощает в себя существенную часть нефтяного битума, придавая асфальтобетону требуемые характеристики: прочность и устойчивость к деформациям. Благодаря этому, качество получаемого асфальтобетона, а по сути и всего будущего дорожного покрытия, существенно повышается.

Минеральные порошки делятся на неактивированные и активированные. Неактивированный минеральный порошок МП-1 – продукт тонкого помола (70% частиц – меньше 71 мкм) известняков, доломитов, доломитизированных известняков, металлургических шлаков и некоторых других материалов. Минеральный порошок повышает вязкость и клеящую способность битума, придает асфальтобетону повышенную прочность и устойчивость к деформациям.

Активированный минеральный порошок МП-1 – это порошок с более тонкой гидрофобной поверхностью, позволяющей изготавливать асфальтобетонные смеси с рядом преимуществ перед неактивированным:

- легкое совмещение с битумом в асфальтобетонной смеси
- улучшение однородности асфальтобетонной смеси
- повышение долговечности асфальтобетонного покрытия
- снижение водонасыщения и водопроницаемости асфальтового покрытия
- увеличение водостойкости асфальтобетона

- снижение расхода битума при том же водонасыщении
- повышение трещиностойкости покрытия
- возможность укладывать асфальтобетонные смеси при пониженных температурах воздуха в соответствии со СНиП 3.06.03-85

– возможность снижения температуры укладки готовой асфальтобетонной смеси путем установки на действующие заводы агрегата минерального порошка ДС-185 03.00.000 который вполне подходит по техническим характеристикам к данной смесительной установке. так же отличительной особенностью данного агрегата служит весовой дозатор минерального порошка с установкой тензодатчиков, которые более точно измеряют количество материала. В дальнейшем поступающего в смеситель, что определенно сказывается в общем на качестве выпускаемой асфальтобетонной смеси в положительную сторону. Технические данные и характеристики данного агрегата приведены в таблице 2. [3, с. 3-5]

Таблица 2-Технические данные агрегата минерального порошка ДС-03.00.000-Ч

Наименование показателя	Значение(номинальное)
Вместимость бункера агрегата минерального порошка м ³ , не менее	23
Способ загрузки бункера	Пневмосредствами цементовоза или стационарного склада
Мощность установленного двигателя, кВт	2,75
Рабочее давление воздуха при загрузке бункера, МПа	0,1
Габаритные размеры, м, не более	
длина	4,59
ширина	5,0
высота	13,34
Масса, т, не более	4,6

Таблица 3- Характеристика электрооборудования -03.00.000-Ч

Обозначение по схеме	Наименование электрооборудования и краткая техническая характеристика	Тип	Количество	Примечание
BP4,BP5	Тензодатчики С2 на 500кг		2	
M26	Двигатель 380В,50Гц 1М3081;1,1кВт;1,7А 25с	4АХ71АУ3	1	Комплект мотор редуктор
M28	Двигатель 380В;50Гц;1М3081;2,2кВт;4,7А 50с	4АХ80В2У3	1	Комплект мотор редуктор
QF26	Выключатель автоматический2,5*10;111	АП50БЗМТУ3.1	1	
QF28	Выключатель автоматический6,3*10;111	АП50БЗМТУ3.1	1	
S19	Выключатель	ВП16П-23Б231-55У2.3	1	
KM26	Пускатель магнитный	ПМЛ-110004	1	
KM28	Пускатель магнитный 220В;50Гц с приставкой	ПМЛ-110004 ПКЛ-2004	1	
KT10	Реле времени 1,220В;	ВЛ-69У3	1	
CU2	Релейный блок	ДС-185 90.01.790	1	
U2	Терминал весовой	ТВ-00/05Д4	1	
HL32,HL34	Арматура сигнальной лампы ,24В,с лампой КМ24-90	АМЕ32322142	3	Линза зеленая
K13,K14	Реле		2	Комплект релейного блока ДС-18590.01.790
K17,K23	Реле220В;50Гц	РПЛ13104	2	
SA19	Переключатель	ПКУ3-11-У2059-У3	1	

SL7	Сигнализатор уровня 220В	ГСПСБ- 24.01-П1- В1-УХЛ1	1	
YA9	Электромагнит 220В		1	Комплект распределител я СЗ.055.043- ОЗУЗ
R1	Резистор	С5-35В-25- 2,40М ⁺ -5%	1	
HL45	Арматура сигнальной лампы	АМЕ32122 1У2 24В,с лампой КДМ24-90	1	Линза красная

4.1.1 Состав,устройство,принцип работы агрегата

Агрегат минерального порошка ДС-185 03.00.000-Ч (рис.2) состоит из фильтра 1, бункера 6 с сигнализатором верхнего уровня 2,перрил 3,лестницы 4,троса 5,лопастного питателя 7,рукава пневмосистемы8, весового дозатора минерального порошка на тензодатчиках 9, блока(фермы) 10,воронки 11,шнека 12,загрузочной трубы13,кабельной продукции 14,системы управления 15.

1.Фильтр 1 предназначен для очистки выходящего из бункера воздуха при его загрузке пневмотранспортом.В верхней части рукав закрыт заглушками и закреплен на общей траверсе ,которая под действием пружины удерживает рукава в натянутом положении .В нижней части он открыт и сообщаются с полостью бункера минерального порошка .Очистку рукавов осуществляют встряхиванием вручную с помощью рукоятки ,с соединенной траверсой тросом 5 через рычаг и толкатель .

2.Сигнализатор вернего уровня 2 при срабатывании свидетельствует о наполнении бункера минерального порошка.

3.Бункер 6 предназначен для хранения минерального порошка.

4.Лопастной питатель 7 предназначен для подачи минерального порошка в дозатор.Лопастной питатель барабанного типа радиально установленными лопастями.

5.Весовой дозатор минерального порошка 9 предназначен для дозирования минерального порошка.В состав дозатора входят:бункер с затвором,открываемым пневмоцилиндром.Бункер подвешен к раме на установках тензодатчиков.воспринимающих нагрузку от веса ссыпавшегося в бункер минерального порошка.От тензодатчиков поступает сигнал в электросхему весодозирующего устройства.

Взвешивание,дозирование порошка осуществляется терминалом весовым с тензодатчиками ВР4,ВР5 и релейным блоком СИ2.Подробное описание и настройка терминала приведены в эксплуатационной документации на прибор.

Тензодатчик состоит из герметичного корпуса с заключенным в нем упругим элементом,на котором имеются тензорезисторы.Приложение нагрузки вызывает деформацию тензорезисторов.Тензорезисторы соединены в электрический мост,напряжение на выходе которого при неизменном напряжении питания пропорционально измеряемой нагрузке.

Периодически для предотвращения слеживания минерального порошка надо производить аэрацию порошка воздухом пневмосистемы,подаваемым через рукав 8 .

6.Шнек 12 предназначен для перемещения минерального порошка в смесительный агрегат.

7.Загрузочной трубы 13 для подачи минерального порошка в бункер.

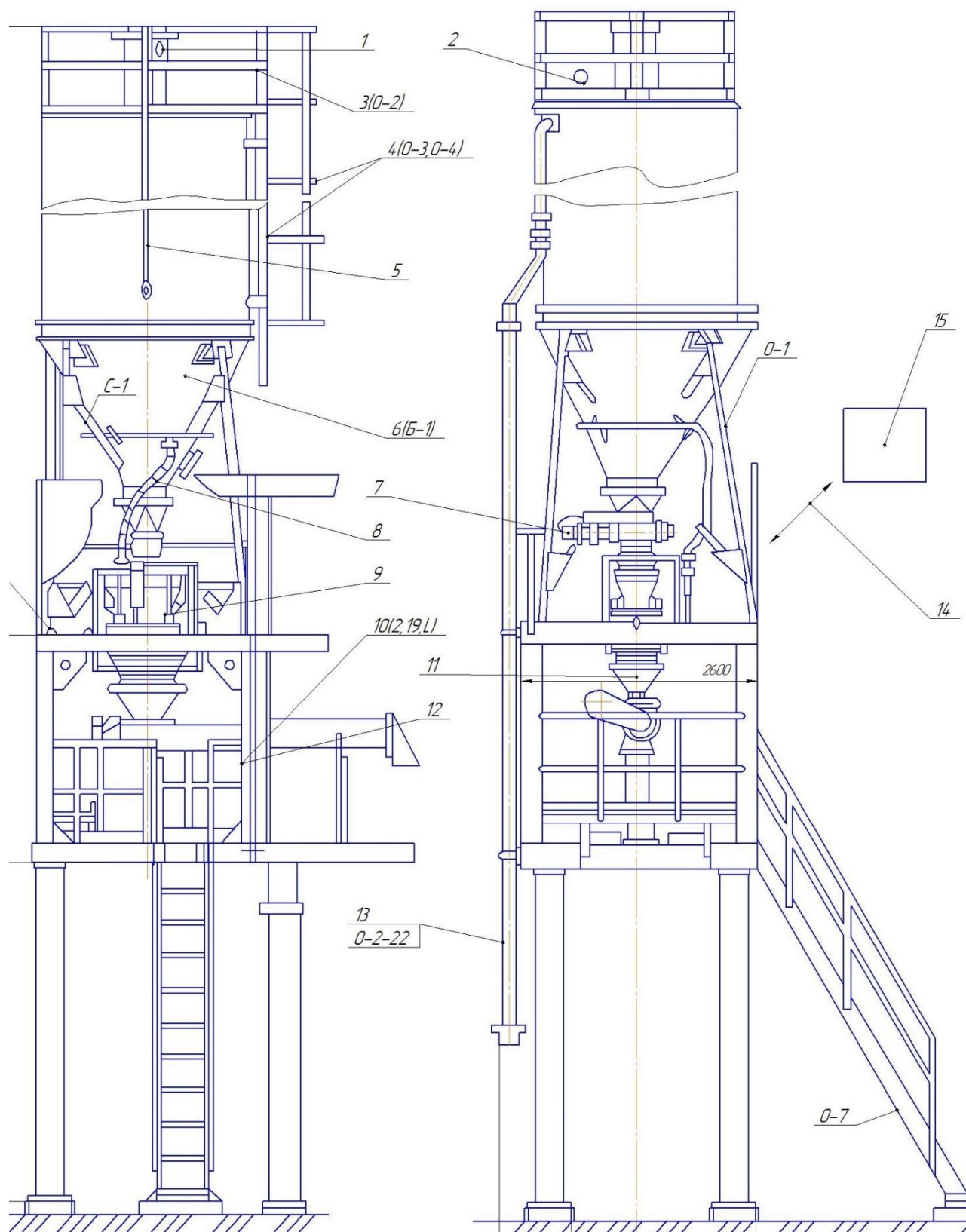


Рисунок 2 -Агрегат минерального порошка ДС-185 03.00.000-Ч

4.2 Установка автоматизированного дозирования жидких адгезионных добавок (присадок) в УАД-1000м

Установка автоматизированного дозирования жидких адгезионных добавок (присадок) в битум при приготовлении асфальтобетонных смесей УАД-1000М используется для введения жидких адгезионных добавок в процессе приготовления асфальтобетонных смесей типа А,Б,В,Г и Д по ГОСТ9128-2009 и щебеночно –мастичных асфальтобетонов типа ЩМА-10,15 и 20 по ГОСТ Р 52129-2003.

Установка УАД-1000М легко встраивается в битумную линию и цепи управления отечественных и импортных асфальтобетонных заводов ,позволяет выпускать горячие асфальтобетонные смеси на материалах даже из ультра кислых горных пород с гарантированным сцеплением битума с щебнем не хуже 4 баллов по ГОСТ 12801-98 «материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства».

В конструкции УАД-1000М имеется форсунка для впрыска добавок в битумную линию передо дозатором битума ,чем обеспечивает достаточное перемешивание независимо от количества добавки.

Калибровка дозирования жидких адгезионных добавок позволяет обеспечить относительную погрешность дозирования не более 1,5%.

Технические данные установки автоматизированного дозирования жидких адгезионных добавок(присадок) в битум при приготовлении горячих асфальтобетонных смесей УАД-1000М приведены в таблице 4. [4, 3с.]

Таблица 4- Технические данные УАД-1000М

№ п/п	Наименование параметра	Величина
1.	Диапазон дозирования жидких адгезионных добавок(присадок),% масс	0,2-1,5
2.	Шаг дозирования жидких адгезионных добавок (присадок),%масс	0,05
3.	Относительна погрешность жидких адгезионных добавок(присадок),%	1,5
4.	Рабочая температура жидких адгезионных добавок в процессе дозирования,С	20-60
5.	Напряжение силовой цепи	380В,50Гц
6.	Напряжение цепей управления	220В,50Гц
7.	Установленная мощность,кВт	10,5
8.	Габаритные размеры:длина ,ширина,высота,мм	1150,900,1270
9.	Масса установки без адгезионной добавки(присадки)и пульта управления,кг	180

4.2.1 Устройство и принцип работы УАД-1000М

Установка автоматизированного дозирования жидких адгезионных добавок в битум при приготовлении горячих асфальтобетонных смесей УАД-1000М представляет собой полуавтоматический агрегат .

Установка УАД-1000М состоит из трех основных частей:

- Насосная станция .Представляет шестеренчатый насос с электродвигателем,на котором смонтирован трехходовой шаровый кран с пневмоприводом и реле.кран для калибровки и реле.
- Форсунка для впрыска адгезионной добавки в битумную линию.
- Емкость металлическая теплоизолированная объемом 1000л с системой подогрева добавки.
- Комплект кабелей с пультом управления.В пульте управления смонтированы частотный преобразователь Веспер,измерительный-регуляторТРМ 1 для контроля и регулирования температуры добавки и автоматический выключатель.

Для использования установки УАД-1000М необходимо в емкость для добавки с помощью закачивающего насоса НЗ-200 закачать адгезионную добавку из бочек через заливную горловину. После того как в емкость закачали необходимое количество добавки (минимум 150л) оператор включает подогрев и доводит ее температуру до рекомендуемой производителем добавки. Уровень заполнения емкости контролируем визуально через заливную горловину. Для включения подогрева оператор на пульте управления установкой переводит переключатель в положение включено питание. На измерительном реле высвечивается текущее значение температуры добавки. Регулирование температуры производится с помощью измерительного реле на пульте управления. При достижении заданной температуры добавки установка УАД-1000м готова к работе.

Определение объема вводимой адгезионной добавки производится с помощью частотного преобразователя, на котором оператор АБЗ задает рабочую частоту переменного тока электродвигателя дозирующего насоса определяемую по формуле или же по таблице 5.

$$V_{\text{раб}} = 0,32 P_{\text{нор}} * D \quad (4.1)$$

где $V_{\text{раб}}$ -рабочая частота переменного тока, Гц;

$P_{\text{нор}}$ -номинальный расход битумной станции, л/мин;

D -дозировка адгезионной добавки, % от массы битума.

Рабочая частота переменного тока задается на частотном преобразователе

Определяемая по формуле рабочая частота переменного тока приближительная величина, поэтому необходимо производить калибровку при помощи крана для калибровки. Он расположен на насосной станции после трехходового шарового крана с пневмоприводом и при необходимости подкорректировать рабочую частоту переменного тока.

При соответствии температуры адгезионной добавки требованиям производителя ,оператор переводит многопозиционный переключатель для циркуляции добавки,при этом загорается сигнальная лампа.Включается электродвигатель дозирующего насоса и нацинается циркуляция добавки по контуру от заборника в емкости к трехходовому крану и на слив ее в емкость .Так в емкости поддерживается постоянная температура и однородность добавки.При переводе переключателя на пульте управления в положение дозирование добавки,загорается сигнальная лампа и во время дозирования битума мерник замыкается электрическая цепь пневмореле и трехходовой кран с пневмоприводом переключает поток добавки с циркуляции на впрыск через форсунку.После заполнения мерника битумом,электрическая цепь размыкается и установка приходит в исходное состояние и готова к следующему циклу дозирования.

Таблица 5- Рабочая частота тока электродвигателя дозирующего насоса

Содержание адгезионной добавки, %	Производительность битумной станции, л/мин							
	250	300	350	400	450	500	550	600
0,25	20	24	28	32	36	340	44	48
0,30	24	28,8	33,6	38,4	43,2	48	52,8	57,6
0,35	28	33,6	39,2	44,8	50,4	56	61,6	67,2
0,40	32	38,4	44,8	51,2	57,6	64	70,4	76,8
0,45	36	43,2	50,4	57,6	64,8	72	79,2	86,4
0,50	40	48	56	64	72	80	88	96
0,55	44	52,8	61,6	70,4	79,2	88	96,9	105,5
0,60	48	57,6	67,2	76,8	86,4	96	105,6	115,2
0,65	52	62,4	72,8	83,2	93,6	104	114,4	124,8
0,70	56	67,2	78,4	89,6	100,8	112	123	134,3

5 Технологический процесс приготовления асфальтобетонной смеси

Щебень и песок подаются со склада в бункеры агрегата питания погрузчиками, конвейером или кранами с грейферным захватом. Из бункеров агрегата питания песок и щебень непрерывно подается питателями в соответствии с требуемой производительностью на сборный ленточный конвейер, расположенный в нижней части агрегата питания. Со сборного конвейера материалы поступают на наклонный ковшовый элеватор (или конвейер), который подает холодные и влажные песок и щебень в сушильный барабан. В сушильном барабане песок и щебень высушиваются и нагреваются до рабочей температуры. Материалы нагреваются вследствие сжигания в топках сушильных агрегатов жидкого или газообразного топлива. Жидкое топливо хранится в специальных баках, в которых оно нагревается и передается насосом к форсункам сушильного барабана. Образующиеся при сжигании топлива и просушивания материалов горячие газы и пыль поступают в пылеулавливающую систему, в которой пыль осаждается и затем направляется в сортировочное устройство и дозируется совместно с песком.

Нагретые до рабочей температуры песок и щебень из сушильного барабана поступают на элеватор и подаются им в сортировочное устройство смесительного агрегата, где материалы разделяются на фракции по размерам зерен и подаются в бункера для горячего материала. Из этих бункеров песок и фракции щебня поступают в дозаторы.

Необходимый для приготовления смеси минеральный порошок поступает в смесительный агрегат из агрегата минерального порошка, включающего оборудование для хранения и транспортировки этого материала. Заданное содержание минерального порошка в смеси обеспечивается дозаторами агрегата минерального порошка или смесительного агрегата.

Битум разогревается в хранилище до жидкотекучего состояния нагревательно-перекачивающим агрегатом и подается в нагреватель битума, где он обезвоживается и нагревается до рабочей температуры. Обезвоженный и

нагретый до рабочей температуры битум транспортируется насосами по битумопроводам на хранение в битумные цистерны. К смесительному агрегату битум подается от нагревателя битума или битумных цистерн. В поступающий к смесительному агрегату битум вводится адгезионная добавка, с введенной адгезионной добавкой битум дозируется и вводится в смеситель. Оборудование для битума обогревается теплоносителями, получаемым или нагреваемым в отдельном агрегате.

Поданные в смеситель компоненты перемешиваются и готовая продукция выгружается в автосамосвалы или направляется подъемниками в бункер для готовой смеси.

Работой асфальтосмесительных установок управляют из кабины.

6 Битумы природные и искусственные нефтяные. Основные показатели.

Битумные вяжущие представляют собой сложные смеси высокомолекулярных углеводородов и их неметаллических производных (соединений углеводородов с серой, кислородом, азотом). Различают природные и искусственные нефтяные битумы. Природные битумы отделяют из асфальтовых горных пород органическими растворителями или вываривают их в горячей воде. Искусственные битумы представляют собой остатки, получаемые при переработке нефти. При нормальной температуре битумы наблюдаются как в твердом, так и в вязкожидком состоянии. При нагревании они размягчаются (разжижаются), а при охлаждении вновь возвращаются в производное состояние. Обладая аморфным строением, битумы в отличие от кристаллических тел не имеют установленной температуры плавления. Существует некоторый температурный интервал размягчения, т.е. плавный переход от твердого состояния в вязкожидкое. [6, с. 26]

Битумы гидрофобны (не смачиваются водой), водостойки, имеют плотное строение, их пористость почти равна нулю, поэтому они водонепроницаемы и морозостойки. Эти свойства позволяют обширно использовать битумы для устройства кровель и гидроизоляции. Битумы стойки к водным растворам многих кислот, щелочей, солей и большинству агрессивных газов, но растворяются частично или без остатка в различных органических растворителях (хлороформе, этиловом спирте, бензине, бензоле, ксилоле, скипидаре, ацетоне и др.). Поэтому их можно применять для производства некоторых мастик, лаков и красок. Расплавленные битумы при остывании сохраняют некоторую пластичность и лишь при относительно низкой температуре становятся хрупкими.

Для улучшения свойств битумных вяжущих их сплавляют с резиной; получаемые при этом материалы называют резинобитумными; добавляют полимеры, после этого их называют битумно-полимерными.

К химическим свойствам материалов относятся химическая и биологическая стойкость, растворимость.

Химическая стойкость – свойство материалов противостоять разрушающему действию кислот, щелочей, растворенных в воде солей и газов, органических растворителей (ацетона, бензина, масел и др.). Химическая стойкость охарактеризовывается потерей массы материала при действии на него агрессивной среды в течение определенного времени.

Кислотостойкими являются материалы, показывающие собой соли сильных кислот (азотной, соляной, кремнефтористой), а также некоторые синтетические материалы. Кислотостойкими материалами являются поливинилхлоридные и специальные керамические плитки, а также стекло (но оно не обладает стойкостью к действию фтористоводородной и плавиковой кислот). Кислотостойкими материалами обрабатывают некоторые промышленные сооружения, например отстойники.

Щелочестойкими должны быть материалы, которыми отделывают промышленные сооружения, подвергающиеся воздействию щелочей, а также пигменты (красители), применяемые для окрашивания кровли.

Материалы, применяемые в жилищном строительстве, должны быть стойкими в основном к углекислому газу и сероводороду, так как эти газы могут содержаться в воздухе в больших количествах, особенно вблизи промышленных предприятий. Поэтому для окрашивания металлических кровель нельзя использовать пигменты, в состав которых входят свинец или медь; такие пигменты входят в реакцию с сероводородом и чернеют.

Биологическая стойкость – способность материалов и изделий сопротивляться разрушающему действию грибов и бактерий. Органические

материалы или неорганические на органических связках под воздействием температурно-влажностных факторов могут разрушаться вследствие развития в них микроорганизмов, вызывающих гниение и разрушающих материалы в процессе эксплуатации. Так, в Средней Азии материалы, содержащие битум, разрушаются под действием микроорганизмов, которые для своего развития поглощают органические составляющие битума. Для придания кровельным материалам биологической стойкости в их состав при производстве вводят специальные химические вещества – антисептики. В процессе транспортирования и хранения материалы должны быть защищены от увлажнения.

Растворимость – способность материала растворяться в воде, масле, бензине, скипидаре и других растворителях. Растворимость может быть и положительным, и отрицательным свойством. Например, если в процессе эксплуатации синтетический облицовочный материал разрушается под действием растворителя, растворимость материалов играет отрицательную роль. При приготовлении холодных битумных мастик используется способность битумов растворяться в бензине. Это дает возможность наносить материал на поверхность тонким слоем, и поэтому растворимость в данном случае является положительным свойством.

Трещиностойкость гидроизоляционного слоя – его способность сохранять сплошность (однородность) при образовании и раскрытии трещин на поверхности основания. Трещиностойкость характеризуется коэффициентом $K_{тр}$ – отношением ширины перекрываемой трещины в основании к толщине покрытия без нарушения сплошности и состояния покрытия над ней.

Целью общепринятых методов испытания качества битумов является определение их консистенции, чистоты и теплостойкости. Для определения консистенции предложено много методов, позволяющих установить ее зависимость от вязкости. Битумы характеризуют и сравнивают по степени

текучести при определенной температуре или по температуре определения некоторых свойств.

К таким показателям, характеризующим свойства твердых битумов, относятся глубина проникания стандартной иглы (пенетрация), температура размягчения, растяжимость в нить (дуктильность), температура хрупкости. Эти исследования, строго говоря, не эквивалентны прямому определению вязкости, но находят широкое практическое применение, потому что позволяют быстро характеризовать консистенцию битума. К основным показателям, характеризующим свойства битумов, можно также отнести адгезию, поверхностное натяжение на границе раздела фаз, когезию, тепловые, оптические и диэлектрические свойства. К числу сопоставимых показателей, кроме того, можно отнести потерю массы при нагревании и изменение пенетрации после него, растворимость в органических растворителях, зольность, температуру вспышки, плотность, реологические свойства.

Некоторые показатели определяют как для исходного битума, так и для битума после прогрева, который имитирует процесс старения. Стандартами задаются определённые значения показателей качества, что отражает оптимальный состав битума. Этот состав может быть различным для разных областей применения битумов.

Пенетрация – показатель, характеризующий глубину проникания тела стандартной формы в полужидкие и полутвердые продукты при определенном режиме, обуславливающим способность этого тела проникать в продукт, а продукта – оказывать сопротивление этому прониканию. Пенетрацию определяют пенетрометром, устройство которого и методика испытания даны в ГОСТ 11501–78; за единицу пенетрации принята глубина проникания иглы на 0,1 мм. Пенетрация дорожных нефтяных битумов различных марок при 25°C, нагрузке 100 Г., в течение 5 сек составляет 40–300*0,1 мм, а при 0°C, нагрузке 200 Г., в течение 60 сек – от 13 до 50*0,1 мм. Таким образом, в зависимости от температуры, нагрузки и длительности проникания иглы значение пенетрации

существенно изменяется. Поэтому условия ее определения заранее оговаривают. Пенетрация косвенно характеризует степень твердости битумов. Чем выше пенетрация битума при заданной температуре размягчения и при заданной пенетрации – температура размягчения битума, тем выше его теплостойкость. Получить битумы с высокой теплостойкостью можно соответствующим подбором сырья, технологического способа и режима производства.

Температура размягчения битумов – это температура, при которой битумы из относительно твердого состояния переходят в жидкое. Методика определения температуры размягчения условна и научно не обоснована, но широко применяется на практике. Испытание проводят по ГОСТ 11506–73 методом «кольцо и шар» (КиШ), а также иногда методом Кремер – Сарнова.

Индекс пенетрации – показатель, характеризующий степень коллоидности битума или отклонение его состояния от чисто вязкостного. По индексу пенетрации битумы делят на три группы.

- Битумы с индексом пенетрации менее -2, не имеющие дисперсной фазы или содержащие сильно пептизированные асфальтены (битумы из крекинг-остатков и пеки из каменноугольных смол). Эластичность таких битумов очень мала или практически равна нулю.

- Битумы с индексом пенетрации от -2 до +2 (остаточные и малоокисленные).

- Битумы с индексом пенетрации более +2 имеют значительную эластичность и резко выраженные коллоидные свойства гелей. Это окисленные битумы с высокой растяжимостью.

Температура хрупкости – это температура, при которой материал разрушается под действием кратковременно приложенной нагрузки. По Фраасу – это температура, при которой модуль упругости битума при длительности загрузки 11 сек для всех битумов одинаков и равен 1100 кГ/см^2 ($1,0787 \cdot 10^8 \text{ н/м}^2$). Температура хрупкости характеризует поведение битума в дорожном

покрытии: чем она ниже, тем выше качество дорожного битума. Окисленные битумы имеют более низкую температуру хрупкости, чем другие битумы той же пенетрации.

Температура хрупкости дорожных битумов обычно колеблется в пределах от -2 до -30°C . Для ее определения применяют метод, описанный в ГОСТ 11507–78 с дополнением по п. 3.2.

Дуктильность (растяжимость) битума характеризуется расстоянием, на которое его можно вытянуть в нить до разрыва. Этот показатель косвенно характеризует также прилипаемость битума и связан с природой его компонентов. Дорожные нефтяные битумы имеют высокую растяжимость – более 40 см. Повышение растяжимости битумов не всегда соответствует улучшению их свойств. По показателю растяжимости нельзя судить о качестве дорожных битумов, так как условия испытания (растяжение со скоростью 5 см/мин) отличаются от условий работы битума в дорожном покрытии.

Растяжимость битумов при 25°C имеет максимальное значение, отвечающее их переходу от состояния ньютоновской жидкости к структурированной. Чем больше битум отклоняется от ньютоновского течения, тем меньше его растяжимость при 25°C , но достаточно высока при 0°C . Битум должен обладать повышенной растяжимостью при низких температурах (0 и 15°C) и умеренной при 25°C .

Вязкость битумов более полно характеризует их консистенцию при различных температурах применения по сравнению с эмпирическими показателями, такими, как пенетрация и температура размягчения. Ее легко и в более короткий срок можно измерить при любой требуемой температуре производства и применения битума. Желательно, чтобы битум при прочих равных показателях обладал наибольшей вязкостью при максимальной температуре применения и имел как можно более пологую вязкостно-температурную кривую. При температуре ниже 40°C битум подобен

твердообразным системам, при температурах от 40 до 140°C – структурированным жидкостям, при температуре выше 140°C – истинным жидкостям. Битумы ведут себя как истинная жидкость, когда их вязкость понижается до 10²–10³ пз.

Вязкость битумов определяют в вискозиметрах Энглера, Сейболта и Фуурола, методом падающего шара, в капилляре Фенске, на ротационном вискозиметре, реовискозиметре, консистометре и др.

Реология (от греч. rheos – течение, поток), наука о деформациях и текучести вещества. Реология рассматривает процессы, связанные с необратимыми остаточными деформациями и течением разнообразных вязких и пластических материалов (неньютоновских жидкостей, дисперсных систем и др.), а также явления релаксации напряжений, упругого последствия и т.д.

Растворимость. В основе большинства существующих методов анализа битумов лежит различие в растворимости их компонентов в ряде органических растворителей. Впервые деление, основанное на этом принципе, предложил Ричардсон, разделивший битумы на растворимые в бензине мальтены и нерастворимые в этом растворителе асфальтены. Впоследствии Маркуон с помощью адсорбции на фуллеровой земле разделил мальтены на масла и смолы. В основном эта методика сохранилась и до настоящего времени, но появилось большое количество ее разновидностей, позволяющих получить более узкие, но менее представительные фракции.

Применение битума как одного из наиболее известных инженерно-строительных материалов основано на его адгезионных и гидрофобных свойствах. Область применения битума достаточно широка: он применяется при производстве кровельных и гидроизоляционных материалов, в резиновой промышленности, в лакокрасочной и кабельной промышленности, при строительстве зданий и сооружений и т.д. Кровельные битумы применяют для производства кровельных материалов. Их разделяют на пропиточные и

покровные (соответственно для пропитки основы и получения покровного слоя). Изоляционные битумы используют для изоляции трубопроводов с целью защиты их от коррозии.

Главным же потребителем битума является дорожное строительство (около 90%), в первую очередь, из-за того, что нефтяной битум является самым дешевым и наиболее универсальным материалом для применения в качестве вяжущего при устройстве дорожных покрытий. Использование битумов в дорожном строительстве позволяет покрытию дорог выдерживать повышенные статические и динамические нагрузки в широком интервале температур при сохранении длительной жизнеспособности и погодоустойчивости.

Вязкие битумы, применяемые в дорожном покрытии, используются как вяжущее между каменными материалами. Долговечность дорожного покрытия во многом зависит от марки применённого битума и его качества. При строительстве и ремонте дорог битум может быть разжижен растворителем (керосиновая фракция). Разжиженные битумы разделяются на быстро-, средне- и медленно затвердевающие марки. Для предварительной обработки поверхностей применяют битумные эмульсии, которые готовят с применением коллоидных мельниц, добавляя к битуму воду и эмульгаторы. Более подробно рассмотрим битумы различного назначения.

Дорожный. Качество дорожного битума в основном определяет долговечность дорожных покрытий. Появление трещин на дорожном покрытии означает, что оно на 85% исчерпало срок службы. Установлено, что показатель «температура хрупкости» битума характеризует время до начала интенсивного трещинообразования дорожного полотна, так как его определение показывает наиболее опасное состояние дорожного покрытия при резких перепадах температур в зимнее время. Соотношение физико-химических показателей битумов БНД обеспечивает дорожному покрытию наибольшую сдвигоустойчивость, трещиностойкость, длительную водо- и морозостойкость.

Долговечность дорожного покрытия во многом зависит от марки применённого битума и его качества.

Строительный. Битумы строительных марок БН, применяемые для гидроизоляции фундаментов зданий, отличаются малой пенетрацией и дуктильностью и высокой температурой размягчения (от 37 до 105), т.е. они тугоплавкие и твёрдые.

Кровельный. Примерно такие же показатели качества установлены и для кровельных битумов БНК, но для них нормируется ещё и температура хрупкости. Их используют как пропиточные (для получения толя и рубероида) и для покрытия крыш.

Изоляционный. Изоляционные битумы БНИ применяются для изоляции трубопроводов с целью предотвращения их от коррозии. При малой пенетрации и малой дуктильности они должны быть достаточно тугоплавкими (особенно для аккумуляторных мастик). Кроме того, для мастик нормируется растворимость в толуоле или в хлороформе (не менее 99,5%, т.е. почти полная растворимость). Доскональная информация по нормированию качества изоляционных битумов приведена в таблице ниже.

Хрупкие. Существуют две марки хрупких битумов, которые размягчаются при 100–110°C и 125–135°C, имеют мизерную пенетрацию и более жёсткие нормы по растворимости. Они используются в лакокрасочной, шинной и электротехнической промышленности.

7 Применение битумных добавок в асфальтобетон

Применение битумных добавок позволит получить следующие преимущества:

- использование продукта в качестве битумной добавки дает как активную, так и пассивную адгезию, что очень хорошо для обеспечения качественного покрытия щебеночного материала при перемешивании, а также для увеличения долговечности уложенного дорожного покрытия ..Применение добавок не приводит к изменению марки битума . С применением добавок в состав асфальтобетона не добавляется влага —.В состав продукта входят компоненты, соответствующие требованиям для его применения для многих типов асфальтобетонной смеси и каменнощебеночного материала

- использование добавок приводит к понижению температуры производства горячих смесей не менее, чем на 50°С. Повышает адгезию битума к каменному материалу. Увеличивает когезию и, как следствие, снижает появление колейности дорог. Интенсивно выгоняет влагу из щебеночного материала и гарантирует повышенную водостойкость.

- упрощает укладку горячего асфальта путем снижения температуры и отсутствия прилипания смеси к каткам.

- снижает тепловую нагрузку на мосты. Повышает пластичность асфальта при пониженных температурах. Облегчает процесс дозирования добавок на АБЗ (для жидких добавок). Не меняет сорт битума по пенетрации, а также замедляет «старение» битума. Возможность применения различных добавок заменяет необходимость менять рецепт асфальта.

- использование продукта в смесях облегчает процесс укладки и закатывания асфальта. Увеличивает временные рамки по доставке асфальта на дальние расстояния. Снижает загрязняющие окружающую среду выбросы, такие как (CO₂, CO, SO₂, NO_x), а также вредные горячие пары от асфальта, продлевает сезонные сроки дорожных-строительных работ по укладке

асфальта в зимнее время года. Применение добавок экономит энергоресурсы не менее чем на 50%, продукт не имеет специфического запаха появляется возможность использования до 45% рециклинга (старого) асфальта. Битумную адгезионную добавку можно вводить на разных стадиях приготовления смеси. Но, так как адгезионные добавки имеют различную чувствительностью к нахождению в горячем битуме, то их предпочтительно добавлять на конечной стадии процесса. Для того чтобы добавка вводилась непрерывно, существуют дозирующие системы в поток битума на асфальтосмесительной установке или при отпуске битума из битумных емкостей. На АБЗ добавка также может вводиться в расходную емкость. Однако, при этом необходимо предпринять меры для предотвращения распада смеси в том случае, если битум не использовался в течение длительного времени.

Адгезионная добавка Азол 1002 применяется для улучшения адгезии битумных и полимерно-битумных вяжущих к минеральной части асфальтобетонных смесей, а также в качестве стабилизатора свойств битума при производстве асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве. Адгезионная добавка Азол 1002 представляет собой поверхностно-активное вещество (ПАВ) катионного типа на основе амидоаминов и имидазолинов жирных кислот. Улучшает адгезию вяжущего к кислым материалам в составе асфальтобетонной смеси. Благодаря жидкой форме обеспечивается удобство применения Азол 1002, а также облегчается дозирование в битум. Проведенные исследования показали, что адгезионная добавка Азол 1002 производства ОАО «Котласский химический завод» при введении в вязкий нефтяной дорожный битум позволяет:

- обеспечить сцепление битума с минеральной частью асфальтобетонной смеси из кислых и основных горных пород, тем самым увеличить прочность на сжатие, сдвиг- и трещиностойкость покрытия;

- снизить водонасыщение асфальтобетонных смесей, повысить водостойкость и длительную водостойкость покрытия;

-несколько уменьшить расход битума при производстве песчаных смесей;

-улучшить удобоукладываемость асфальтобетонных смесей, особенно в конце строительного сезона. Дозировка Минимальная дозировка Азол 1002, обеспечивающая сцепление битума с кислым гранитным щебнем по ГОСТ 12801-98, составляет 0,3% от массы битума. Рекомендуемая (оптимальная) дозировка добавки Азол 1002 составляет 0,3-0,5% от массы битума. Технология применения Азол 1002 легко совмещается с битумом, однако для получения стабильного результата необходимо равномерно распределить добавку в битуме. Адгезионная добавка Азол 1002 поставляется в стальных бочках вместимостью 200 литров.

8 Контроль качества продукции АБЗ

8.1 Контроль качества исходных материалов

Для обеспечения выпуска качественной продукции заводская лаборатория осуществляет систематический контроль поступающих на завод материалов, она же контролирует технологический процесс приготовления смесей и готовую продукцию.

Контроль поступающих на завод материалов проводится в соответствии с требованиями СТБ 1033-2004 по строительству дорожных асфальтобетонных покрытий.

Из поступающего на завод щебня отбирают один раз в два-три дня пробы, по которым определяют его физико-механические свойства в соответствии с ГОСТ 8267-93: дробимость в цилиндре и марку по прочности, потери при истирании в полочном барабане, морозостойкость при непосредственном замораживании. Контролируют также зерновой состав и степень загрязнения материалов.

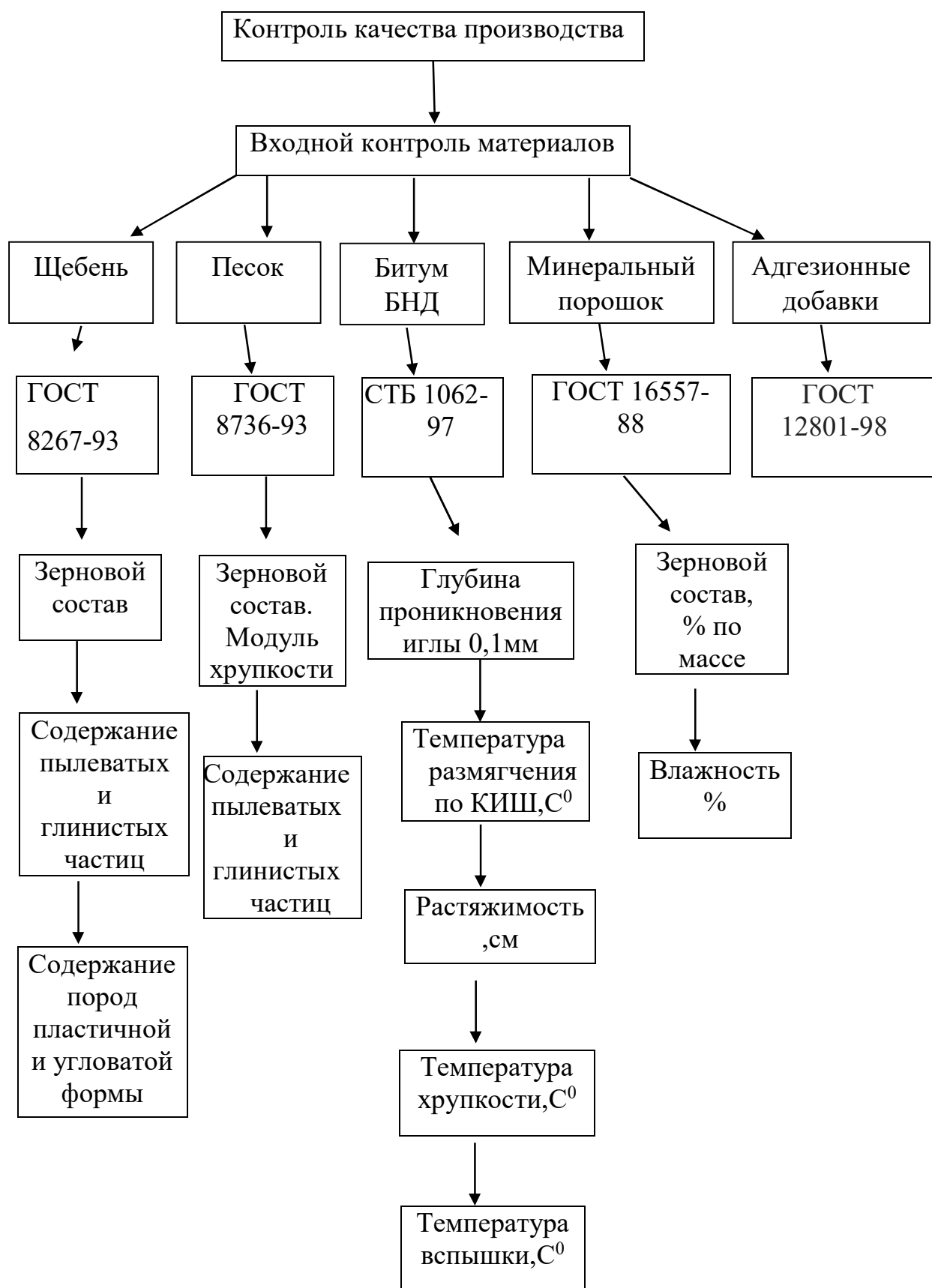
Качество песка контролируют, руководствуясь ГОСТ 8736-93. Определяют модуль крупности и гранулометрический состав.

Качество минерального порошка контролируют, руководствуясь ГОСТ 16557-88. Для минерального порошка определяют гранулометрический состав, пористость, набухание образцов из смеси минерального порошка с битумом, показатель битумоемкости, влажность.

Органические вяжущие проверяют, руководствуясь требованиями СТБ 1062-97.

Для вязких битумов определяют глубину проникновения иглы пенетromетра при 25°C и 0°C, растяжимость при 25°C и 0°C, температуру размягчения по кольцу и шару, температуру хрупкости и вспышки, сцепление с мрамором или песком, изменение температуры размягчения после прогрева,

содержание водорастворимых соединений. [7, с. 32]

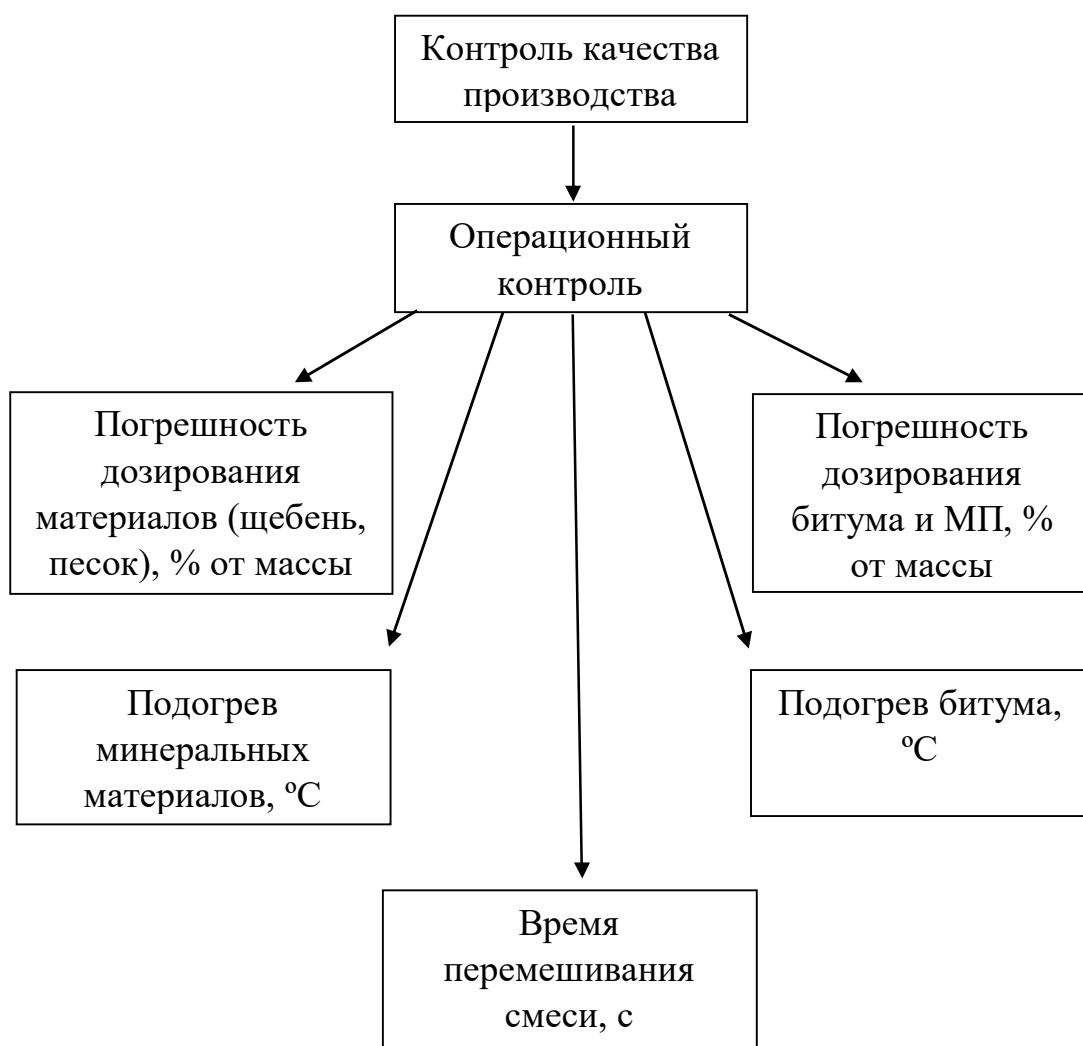


8.2 Контроль качества дозирования составляющих и смесей

Контроль за технологическим процессом приготовления смесей на АБЗ заключается в периодических проверках правильности его протекания. Контроль равномерности подачи материалов со складов в сушильный и дозировочный цехи выполняется автоматическими устройствами.

Периодически проверяется дозирование компонентов смесей. Погрешность дозирования не должна превышать $\pm 3\%$ для минеральных составляющих и $\pm 1,5\%$ для органических вяжущих по массе.

Для получения качественной смеси большое внимание необходимо уделять процессу перемешивания. Контролируют продолжительность перемешивания и однородность смеси.



8.3 Контроль температурного режима составляющих и смесей

Систематически контролируют температурный режим компонентов и смеси. Режим сушки каменных материалов должен обеспечить их обезвоживание и равномерный нагрев до рабочей температуры. Температура готовой горячей а/б смеси при выходе из смесителя должна быть в пределах 140 - 160°C. Рабочая температура битума должна быть в пределах 140-160°C. В последнее время этот контроль осуществляется автоматически. Через каждые 2-3 часа контролируют температуру минеральных материалов, органических вяжущих и асфальтобетонной смеси.

8.4 Контроль качества готовой продукции

Определение качественных показателей готовой продукции АБЗ производим исходя из исследования образцов:

1. №1-асфальтобетонная смесь без применения минерального порошка М1 и адгезионной добавки Азол1002.
2. №2-асфальтобетонная смесь с применением минерального порошка М1 и адгезионной добавки Азол1002.

Полученных опытным путем в лаборатории ГГКК «Каратузское ДРСУ», указанных в таблице 6.

Таблица 6-Характеристики образцов асфальтобетонной смеси

№ образца	№ пробы	g ₀ , г	g ₁ , г	g ₂ , г	m, г	m ₁ , г	m ₂ , г	m ₃ , г	R _в	R ₂₀
1	1	714,6	716,1	431,4	714,6	431,4	716,1	721,4	2.6	2.9
	2	714,3	716,0	431,4	714,3	431,4	716,0	721,2	-	-
2	1	716,8	717,5	434,2	716,8	434,2	717,5	722	3	3.1
	2	717,0	718,1	434,7	717	434,7	718,1	722,1	-	-

1.Определение средней плотности образцов[7, с. 45]

Среднюю плотность образца P_m^a определяют с погрешностью 0,01 г/см³ по формуле

$$P_m^a = \frac{g_0 \times P^B}{g_1 - g_2}, \text{ г/см}^3 \quad (8.1)$$

где g_0 - масса образца, взвешенного на воздухе, г;

g_1 - масса образца, выдержанного в воде в течение 30 мни, а затем взвешенного на воздухе, г;

g_2 - масса того же образца, взвешенного в воде, г;

P^B - истинная плотность воды, равная 1 г/см³.

Для образца № 1

$$P_{m1}^a = \frac{714,6 \cdot 1}{716,1 - 431,4} = 2,51 \text{ г/см}^3$$

$$P_{m2}^a = \frac{714,3 \cdot 1}{716,0 - 431,4} = 2,51 \text{ г/см}^3$$

Для образца № 2

$$P_{m1}^a = \frac{716,8 \cdot 1}{717,5 - 434,2} = 2,53 \text{ г/см}^3$$

$$P_{m2}^a = \frac{717 \cdot 1}{718,1 - 434,7} = 2,53 \text{ г/см}^3$$

2. Определение водонасыщения асфальтобетона

$$W = \frac{m_3 - m}{m_2 - m_1} \cdot 100, \% \quad (8.2)$$

где m - масса образца, взвешенного на воздухе, г;

m_1 – масса образца, выдержанного в воде в течение 30 мин и взвешенного в воде, г;

m_2 – масса того же образца, вторично взвешенного на воздухе, г;

m_3 – масса насыщенного водой образца, взвешенного на воздухе, г.

Для образца № 1

$$W_1 = \frac{721,4 - 714,6}{716,1 - 431,4} \cdot 100 = 2.4\%$$

$$W_2 = \frac{721,2 - 714,3}{716,0 - 431,4} \cdot 100 = 2.4\%$$

Для образца № 2

$$W_1 = \frac{722 - 716.8}{717,5 - 434,2} \cdot 100 = 1.8\%$$

$$W_2 = \frac{722,1 - 717}{718.1 - 434.7} \cdot 100 = 1.8\%$$

3. Определение коэффициента водостойкости асфальтобетона

Коэффициент водостойкости асфальтобетона(дегтебетона) K_v вычисляют с погрешностью 0,01 по формуле

$$K_B = \frac{R_B}{R_{20}} \quad (8.3)$$

где R_B - предел прочности водонасыщенных в вакууме образцов асфальтобетона (дегтебетона) при 20 С, МПа (кгс/см²);

R_{20} - предел прочности сухих образцов асфальтобетона (дегтебетона) при температуре 20° С, МПа (кгс/см²).

Для образца № 1

$$K_B = \frac{2,6}{2,9} = 0,89$$

Для образца № 2

$$K_B = \frac{3}{3,1} = 0,97$$

4. Определение предела прочности при сжатии

Максимальные показания силоизмерителя принимаем за величину разрушающей нагрузки, значения указаны в таблице 7

Таблица 7-Максимальные показания силоизмерителя

№ образца	Значение разрушающей нагрузки, Н			Первоначальная площадь поперечного сечения образца, см ²
	при 0° С	при 20° С	при 50° С	
1	2850	1155	550	40
2	3010	1250	555	40

Предел прочности при сжатии образца $R_{сж}$ вычисляют с погрешностью 0,01 МПа (кгс/см²) по формуле

$$R_{сж} = \frac{P}{F} \cdot 10^{-2} \quad (8.4)$$

где P - разрушающая нагрузка, Н (кгс);

F - первоначальная площадь поперечного сечения образца, см²;

10⁻² - коэффициент пересчета в МПа.

Для образца № 1

$$R_{сж.0} = \frac{2850}{40} \cdot 10^{-2} = 7,1 \text{ МПа}$$

$$R_{сж.20} = \frac{1155}{40} \cdot 10^{-2} = 2,9 \text{ МПа}$$

$$R_{сж.50} = \frac{550}{40} \cdot 10^{-2} = 1,3 \text{ МПа}$$

$$R_{сж.ср} = \frac{7,1+2,9+1,3}{3} = 3,7 \text{ МПа}$$

Для образца № 2

$$R_{сж.0} = \frac{3010}{40} \cdot 10^{-2} = 7,5 \text{ МПа}$$

$$R_{сж.20} = \frac{1250}{40} \cdot 10^{-2} = 3,1 \text{ МПа}$$

$$R_{сж.50} = \frac{555}{40} \cdot 10^{-2} = 1,4 \text{ МПа}$$

$$R_{сж.ср} = \frac{7,5+3,1+1,4}{3} = 4 \text{ МПа}$$

Контроль за качеством готовой смеси производится следующим образом. [5, с. 78,81]. Из каждого вида смеси отбирают 1-2 пробы и формируют стандартные образцы по ГОСТ 12801-84. При контроле качества смесей определяют следующие показатели: среднюю плотность, водонасыщение и набухание, % по объему, пределы прочности при сжатии образцов R20, R50, R0, Rвод, коэффициент водостойкости, сцепление битума с минеральной частью. Для холодных смесей определяют показатель слеживаемости 2-3 раза в смену. Обязательно также производится определение пористости минерального состава и остаточной пористости асфальтобетона.

Полученные показатели физико-механических свойств асфальтобетонов в зависимости от марок смесей и дорожно-климатической зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128-84.

Однородность смеси по цвету, наличие не промешанных комьев, подвижность определяют визуально.

Качество готовой смеси а/б смеси формируется на всех этапах ее приготовления и применения в дорожных покровах. Задача управления качеством на АБЗ - исключить возникновение недопустимых отклонений качественных параметров на каждой технологической операции приготовления асфальтобетонных смесей. Большую роль в эффективности контроля и управления качеством на всех его стадиях играют ЭВМ.

При отгрузке потребителю, АБЗ выдает на каждое транспортное средство в качестве сопровождающего документа паспорт на асфальтобетонную смесь формы ФН-55Д согласно РД 0219.1.08-98. В паспорте указываются следующие данные: наименование предприятия-изготовителя; наименование и адрес потребителя; вид, тип, марка смеси и ее условное обозначение по СТБ; температура горячей смеси на выходе; время отправления смеси; срок хранения (для холодных смесей); дата изготовления; номер партии и масса отгружаемой смеси. Паспорт говорит о том, что изготовитель гарантирует соответствие выпускаемой смеси требованиям СТБ 1033 при соблюдении условий транспортирования.

9 Охрана труда

Вопросы охраны труда, включающие вопросы техники безопасности подробно изложены в соответствующих руководствах, которые надо применять при организации дорожных производств. Для обеспечения безопасности работы АБЗ необходимо выполнять следующие требования: [8, с. 18]

1. Рабочие, обслуживающие машины могут быть допущены к работе после получения инструктажа по охране труда, включая технику безопасности непосредственно на рабочих местах.

2. Не допускается к работе подростки до 18 лет.

3. Во избежание попадания горячих битумов и ПАВ на руки и лицо рабочего, разрешается работа только в защитных рукавицах, очках, шлемах, комбинезонах.

4. На АБЗ должен быть горячий душ, гардероб для повседневной одежды рабочих и спецодежды, которую в соответствии с установленными правилами периодически подвергают дезинфекции и стирке.

5. Перед пуском асфальтосмесительной установки производят тщательный осмотр топки, форсунки, топливо и паро-воздушных паропроводов. Если все исправно подается звуковой сигнал «ПУСК». При зажигании форсунки строго придерживаются правила: сначала открывают вентиль подачи пара (или сжатого воздуха), а затем вентиль подачи топлива. Топливо падают сначала слабой струей и уже при горячей форсунки, постепенно доводя пламя до требуемой интенсивности. При ручном управлении регулировать форсунку и разжигать ее можно только стоя сбоку топки. При прекращении работы сначала закрывают вентиль на топливопроводе и продувают сушильный барабан паром. Следует помнить, что вначале работы, когда сушильный агрегат холодный существует опасность выброса горячих газов в сторону топки.

6. Очистку и ремонт машин только в выключенном состоянии.

10 Техника безопасности при эксплуатации асфальтосмесительных установок

Во время работы асфальтосмесительной установки НЕ ДОПУСКАЮТСЯ: [9, с. 36,38]

- любые операции связанные с обслуживанием, в т. ч.: чистка, регулировка, ремонт, подтяжка резьбовых соединений трубопроводов (топлива, битума, теплоносителя, воздуха), трубопроводной арматуры, насосов, редукторов и т. п.;

- техническое обслуживание электроприемников, находящихся под напряжением;

- нахождение людей под навесными битумопроводами, наклонным конвейером, смесителем, бункером готовой смеси, скипом и затвором бункера излишков;

- снятие решетки с бункеров агрегата питания, нахождение в бункерах и под ними;

- нахождение посторонних в кабине оператора, на площадках обслуживания агрегатов;

При работающей установке проход под эстакадой скипового подъемника должен быть закрыт ограждением с запрещающими знаками «ПРОХОД ВОСПРЕЩЕН».

При отборе проб асфальтобетонной смеси из кузова автотранспорта нельзя находиться под бункером готовой смеси и под смесителем.

Пробу следует отбирать с уже загруженной машины, отъехавшей от места загрузки (согласно ГОСТ 12801-98).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- допуск к работе лиц, не прошедших специального обучения для работы на установке, не прошедших инструктажа по технике безопасности и противопожарного инструктажа и не получивших соответствующих квалификационных удостоверений;

- запуск установки без продувки сушильного агрегата;
- работа при неисправных контрольно-измерительных приборах;
- оставлять без присмотра работающую установку или отдельные агрегаты;

- работа с неизолированными обогреваемыми трубопроводами, при отсутствии защитных кожухов на фланцевых соединениях битумопроводов и топливопроводов;

- заполнять битумные цистерны более чем на 80 % их объема;
- работа при неисправных поплавковых указателях уровня в битумной цистерне и топливной емкости;

- работа оборудования при снятых перилах, кожухах, ограждениях, установленных над подвижными, вращающимися механизмами;

- работа при незакрепленных люках битумной цистерны, топливной емкости, люках на газоходах;

- заносить огонь на площадку смотровых люков и вовнутрь цистерн;

- включать в работу битумные насосы без прогрева теплоносителем;

- включать вибраторы при незагруженных бункерах агрегата питания.

Рабочая площадка, на которой смонтирована асфальтосмесительная установка, должна иметь освещение для обслуживания установки в ночное время. Трубопроводы битума, топлива (мазута), разводки жидкого теплоносителя должны быть теплоизолированы и окрашены опознавательной краской.

Пожароопасные места (склады топливосмазочных материалов и поверхностно-активных добавок, битумохранилища, битумоплавильные агрегаты, асфальтобетонные смесители) должны быть оснащены щитами с противопожарным оборудованием, огнетушителями, ящиками с сухим песком. Тушение загоревшихся топливосмазочных материалов, поверхностно-активных добавок, битума производится огнетушителями-пеногонами, песком. Для тушения источника огня можно применять брезент или кошму.

Разрывы и проходы между установками завода должны быть не менее 3 м, чтобы обеспечить беспрепятственный подъезд пожарным машинам к любой установке завода и в любое время дня и года. Сооружения и строящиеся строения завода необходимо располагать от пожароопасных мест не менее чем на 50 м.

Битумный дозатор по массе должен быть всегда плотно закрыт крышкой, предохраняющей от разбрызгивания горячего битума. Рабочие места машиниста и форсунщика должны быть оснащены огнетушителями-пеногонами.

В качестве разжижителя битума можно использовать лигроин, керосин или дизельное топливо. Разжижать битум можно под руководством ответственного лица и в дневное время. Оборудование для разжижения битума должно располагаться не ближе 30 м от битумохранилища и битумоплавильного агрегата. Подогрев разжиженного битума осуществляется только теплоносителями с температурой от 100 до 300 °С.

Разжижитель подают непосредственно в массу битума, а не на его поверхность, чтобы разжижитель не загорелся. Рабочим, занятым разжижением битума, целесообразно находиться с наветренной стороны от оборудования и применять индивидуальные средства защиты, в том числе респираторы и очки.

Штабеля песка и щебня, располагаемые над течками конвейерных галерей, должны быть ограждены надписями «Вход в штабель воспрещен, под штабелем течка».

При отсутствии автоматической системы розжига основной форсунки сушильного барабана розжиг и регулировка форсунки должны производиться форсунщиком, находящимся сбоку топки. Запрещается стоять против форсунки во время розжига и ее работы.

При неисправности топок, форсунок или газовых горелок работа сушильного барабана запрещается. Все сушильные барабаны асфальтобетонных смесителей должны быть оборудованы двух- или трехступенчатой системой пылеулавливания.

По окончании работы асфальтобетонного завода пульт управления, пусковые приспособления необходимо отключить и запереть, чтобы исключить возможность пуска смесителя или машины посторонними людьми.

Осмотр и ремонт внутренних частей сушильного барабана «горячего» элеватора, грохота, «горячего» бункера, дозаторов по массе, мешалки, пылеулавливающего оборудования, а также накопительного бункера готовой смеси, где они имеются, разрешается проводить только после их остывания.

Магистральные теплопроводы для подачи жидкого топлива в форсунки битумоплавильных агрегатов могут располагаться не ближе 2 м от форсунок. Подводящие топливопроводы к каждой форсунке должны иметь самостоятельные краны, расположенные в удобных для использования местах.

Применять открытый огонь для разогрева битумопроводов перед началом работы запрещается. В случае возгорания битума в котле битумоплавильного агрегата необходимо плотно закрыть крышкой горловину котла и отключить форсунку.

Запрещается оставлять битумоплавильные агрегаты без присмотра при включенной электроэнергии, пользоваться металлическими приспособлениями для замера или перемешивания битума. Электронагреватели должны быть полностью погружены в битум.

Обслуживать и ремонтировать элементы электронагревателей разрешается только при отсутствии в них тока. Все металлические элементы битумоплавильных агрегатов должны быть заземлены. Очистка, обслуживание и ремонт оборудования для разогрева и приготовления битума возможны только после их полного остывания.

Очистку котлов битумоплавильных агрегатов должны выполнять два человека: один спускается вниз, а другой - страхует его привязанной к предохранительному поясу веревкой. Для освещения внутренних деталей котла необходимо использовать переносную лампу напряжением не выше 12 В во взрывобезопасном исполнении.

Поверхностно-активные вещества, содержащие воду, могут вводиться в битум, если его температура не выше 95 °С. Помещения, в которых приготавливаются активированные асфальтобетонные смеси, должны обеспечиваться приточно-вытяжной вентиляцией.

Попавшие на кожу водорастворимые поверхностно-активные добавки (катапин, катамин) должны быть немедленно смыты сильной струей воды и вымыты нейтральным, не содержащим соду мылом. Поверхностно-активные вещества высших алифатических аминов (диамин, БП-2, БП-3, эвазин и т. п.) сначала снимают растворителями (керосин, бензин), не втирая в кожу, а затем смывают водой с нейтральным мылом.

11 Мероприятия по охране окружающей природной среды [10, с. 180]

Проектирование генеральных планов асфальтобетонных заводов (АБЗ) с точки зрения соблюдения санитарно-гигиенических требований предусматривает расположение предприятий по отношению к жилым районам, сельскохозяйственным угодьям и другим экологически чувствительным зонам с учетом преобладающего движения воздушных масс (розы ветров), то есть с подветренной стороны.

Размеры санитарно-защитных зон непосредственно от источника загрязнения на АБЗ до границ жилой застройки принимаются в соответствии с требованиями СН-245-71 и составляют: для АБЗ стационарного типа - 300 м (III класс по санитарной классификации); для инвентарного - 500 м (II класс по санитарной классификации).

Территория санитарно-защитных зон должна быть благоустроена газоустойчивыми породами деревьев и кустарников по проектам благоустройства. При этом следует иметь в виду, что запыленность березы в 2,5 раза, а запыленность хвойных пород в 30 раз больше запыленности осины. Лучше пыль задерживают деревья с шероховатыми листьями, на листовой поверхности таких деревьев осаждается до 70 % пыли из атмосферного воздуха.

Древесные насаждения значительно уменьшают концентрацию вредных газов, например: концентрация окислов азота, проходя через зеленые насаждения, снижается в 5 и более раз. В очистке воздуха от токсичных газов наиболее эффективны лиственные насаждения по сравнению с хвойно-лиственными и хвойными.

Эксплуатация предприятий по производству дорожно-строительных материалов сопровождается значительным выделением загрязняющих веществ в окружающую среду. При этом не только теряется значительная часть

дефицитного сырья, но и возникают условия для нарушения экологических требований и санитарно-гигиенических норм.

Источники загрязнения окружающей природной среды подразделяются на источники выделения и источники выбросов вредных веществ в атмосферу.

Источником выделения вредных веществ на АБЗ является технологический агрегат, установка, устройство, аппарат и др., выделяющие в процессе эксплуатации вредные вещества.

Источником выбросов вредных веществ является устройство (труба, аэрационный фонарь, вентиляционная шахта), посредством которого осуществляются выбросы вредных веществ в атмосферу.

Выбросы вредных веществ подразделяются на организованные и неорганизованные.

Организованными выбросами являются выбросы, отводимые от мест выделения системой газоотводов, что позволяет применять для их улавливания различные системы и оборудование.

Неорганизованными выбросами являются выбросы, возникающие за счет негерметичности технологического оборудования, газоотводных устройств, резервуаров, открытых мест пыления и испарения.

Инвентаризация должна проводиться как для организованных, так и неорганизованных выбросов.

Высокие и постоянно растущие экологические требования, предъявляемые к АБЗ, определяют расширение внедрения организационных, технических и технологических мероприятий, направленных на снижение вредных воздействий на окружающую природную среду.

К числу этих мероприятий в первую очередь следует отнести:

- совершенствование контроля за соблюдением технологических режимов и правил;
- строительство новых и повышение эффективности существующих очистных установок;
 - совершенствование технологических процессов приготовления асфальтобетонных смесей.

К первому направлению относятся постоянный контроль за агрегатами и узлами АБЗ, являющимися источниками выброса загрязняющих веществ, и регулярное проведение технического обслуживания очистных устройств. Особое наблюдение должно быть установлено:

- за состоянием уплотнения между обечайкой вращающихся сушильных барабанов и торцами неподвижно закрепленных загрузочных и разгрузочных коробок асфальтосмесительных установок;
- за пыленепроницаемостью кожухов горячих элеваторов, грохотов и смесителей и наличием отсоса воздуха из-под кожухов с целью исключения выделения при работе механизмов;
- за герметичностью газоотводов;
- за бесперебойной работой всех пылегазоочистных систем;
- за соблюдением температурных режимов.

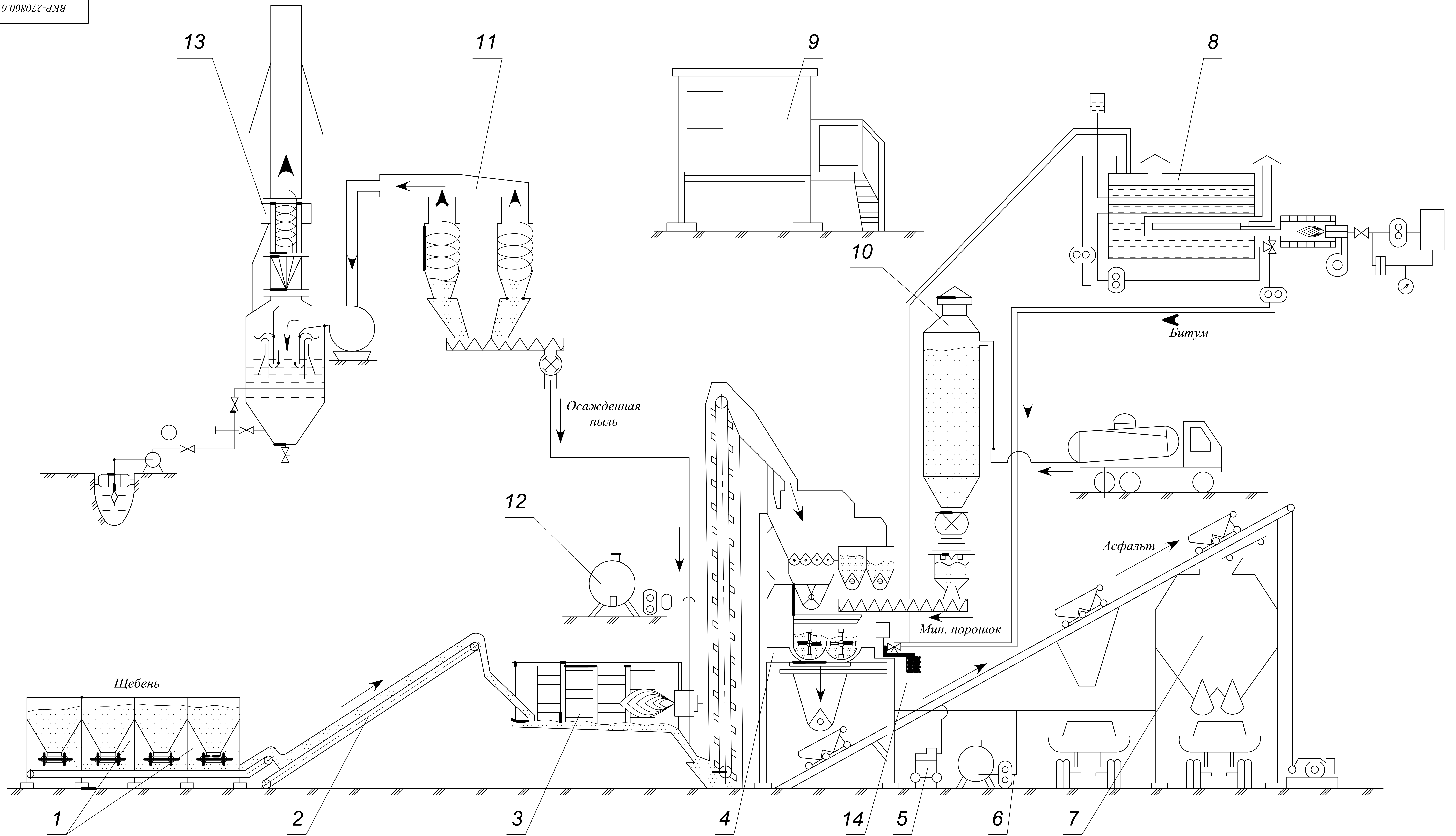
Заключение

В данном курсовом проекте была представлена схема модернизации асфальтосмесительной установки ДС-158. Были произведены физические и механические испытания и расчеты образцов асфальтобетонной смеси, которые указывают по ряду показателей, что применение минерального порошка и жидких адгезионных добавок (присадок) в битум позволяет добиться улучшения качества выпускаемой продукции АБЗ. При этом не снизив производительность установки.

Литература

1. Силкин В.В., Лупанов А.П. Асфальтобетонные заводы: Учебное пособие. - М.: Экон-Информ, 2008 г. - 266 с.
2. Севров К.П., Камчатнов Л.П. Установки для приготовления асфальтобетонных и битумоминеральных смесей. – М.: Машиностроение, 1971. -105с.
3. Агрегат минерального порошка.Паспорт ДС-18503.00.000-Ч ПС,2001г(3-5с)
4. Установка автоматизированного дозирования жидких адгезионных добавок) в битум УАД-1000М.Паспорт, техническое описание, Москва, 2014г.-3с.
5. ГОСТ 12801-84 Смеси асфальтобетонные дорожные и аэродромные, дегтебетонные дорожные, асфальтобетон и дегтебетон.
Методы испытаний.78,81с.
- 6.Технологическое оборудование асфальтобетонных заводов. – М.: Машиностроение, 1981. – 10 с
- 7.Соколов Б. Ф. Совмещенная технология приготовления горячих асфальтобетонных смесей. – Воронеж: Изд – во ВГУ, 1984. – 80с.
8. Битумы нефтяные дорожные вязкие ГОСТ 22245-90, Москва 1996г-26с.
9. ГП РОСДОРНИИ МАДИ ВГАСА Костромаавтодор АООТ Воронежавтодор. Пособие по производственному контролю качества при строительстве автомобильных дорог Дата актуализации: 01.02.2017.32,45с.
10. Правовые основы охраны труда. Организация безопасного производства работ. Москва 2002 г.18с.
- 11.Справочная энциклопедия дорожника I ТОМ Строительство и реконструкция автомобильных дорог проф. А.П. Васильева Москва 2005г.36,38с.
12. СНиП 2-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий. М.: Стройиздат,1981.180с.
13. Новиков А. Н. Асфальтосмесительные установки. Учеб. Пособие для подготовки рабочих на производстве. – М.: Высш. шк., 1987. – 256 с.

14. Белоконь Н. Ю., Васькин А. В., Сюткин С. Н. // Нефтепереработка и нефтехимия. 2000. №1. С. 72–74.
15. Лихтерова Н. М., Мирошников Ю. П., Лобанкова Е. С., Кирилова О. И., Торховский В. Н. // Нефтепродукты: технологии, инновации, рынок. 2011. №8. С.24–28.
16. Гохман Л. М. Комплексные органические вяжущие материалы на основе блоксополимеров типа СБС. Учебное пособие. М.: ЗАО «ЭКОН-ИНФОРМ». 2004. 510 С.
17. Гохман Л. М. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон. М.: ЭКОН. 2008. 118 с.



1-агрегат питания, 2-накопительный транспортер, 3-сушильный барабан, 4-агрегат смесительный, 5-система опрыскивания, 6-нагреватель жидкого теплоносителя, 7-бункер готовой смеси, 8-нагреватель битума, 9-установка кабины оператора, 10-агрегат минерального порошка, 11-пылеулавливатель, 12-топливный бак, 13-очистка дымовых газов, 14-установка автоматического дозирования УАД1000М.

						ВКР-270800.62-2017		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Технологическая схема асфальтобетонного завода ДС-158		
Разраб.	Калинин А.В.							
Пров.	Янаев Е.Ю.							
Т. контр.								
Н. контр.	Янаев Е.Ю.					Кафедра АД и ГС		
Утв.	Сергачевский В.В.							

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
Автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.В.Серватинский

подпись

инициалы, фамилия

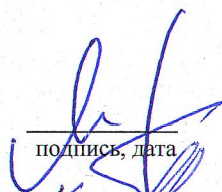
« 21 » 06 20 17 г.

БАКАЛАВАРСКАЯ РАБОТА

08.03.01.15 «Автомобильные дороги»

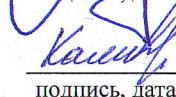
«Модернизация АБЗ на примере смесительного агрегата»

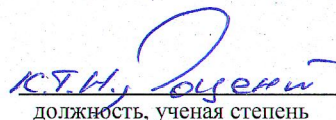
Руководитель



подпись, дата

Выпускник


подпись, дата


К.Т.Н. Рогенко

должность, ученая степень

Е.Ю.Янаев

инициалы, фамилия

А.В.Калинин

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Студенту Калинину Александру Викторовичу

фамилия, имя, отчество

Группа ЗДС12-11Б Направление (специальность) 08.03.01

номер

код

Строительство _____

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Модернизация АБЗ на примере смесительного агрегата.

Утверждена приказом по университету № 6964 от 30.05.2014

Руководитель ВКР Янаев Евгений Юрьевич к.т.н. доцент

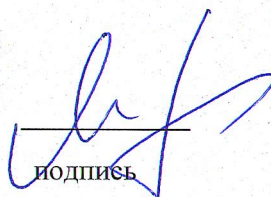
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР Асфальтосмесительная установка ДС-158.

Перечень разделов ВКР Назначение и описание АБЗ, оборудования для модернизации, технологический процесс приготовления асфальтобетонной смеси, битумы природные и искусственные нефтяные, контроль качества продукции АБЗ, охрана труда, техника безопасности при эксплуатации асфальтосмесительных установок.

Перечень графического материала Технологическая схема асфальтобетонного завода ДС-158, технологическая схема подключения УАД-1000М, агрегат минерального порошка ДС-18503.00.000-Ч, весовой дозатор минерального порошка, рама агрегата минерального порошка ДС-18503.00.000-Ч.

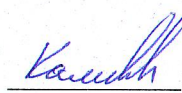
Руководитель ВКР


подпись

Е.Ю.Янаев

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению


подпись

А.В.Калинин

инициалы и фамилия студента

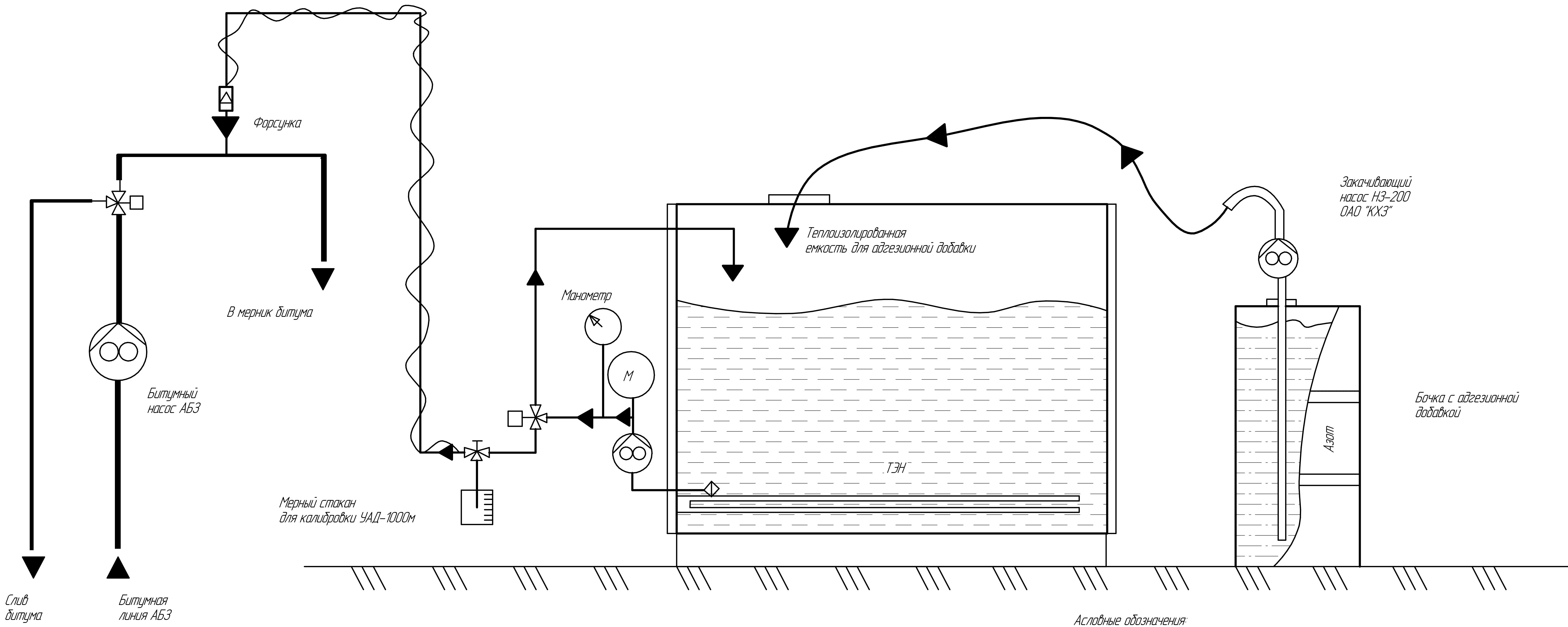
« ____ » _____ 2017 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

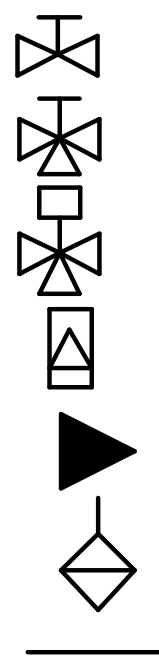
Инженерно-строительный институт
институт
Автомобильных дорог и городских сооружений
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.В.Серватинский
подпись инициалы, фамилия
« » 2017 г

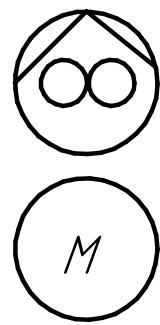
ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы _____
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации



Аглобные обозначения



Кран
Трехходовой кран
Трехходовой кран с пневмоприводом
Обратный клапан
Направление потока
Фильтр
Битумная линия



Шестеренчатый насос
Электродвигатель



Линия дозирования адгезионной добавки

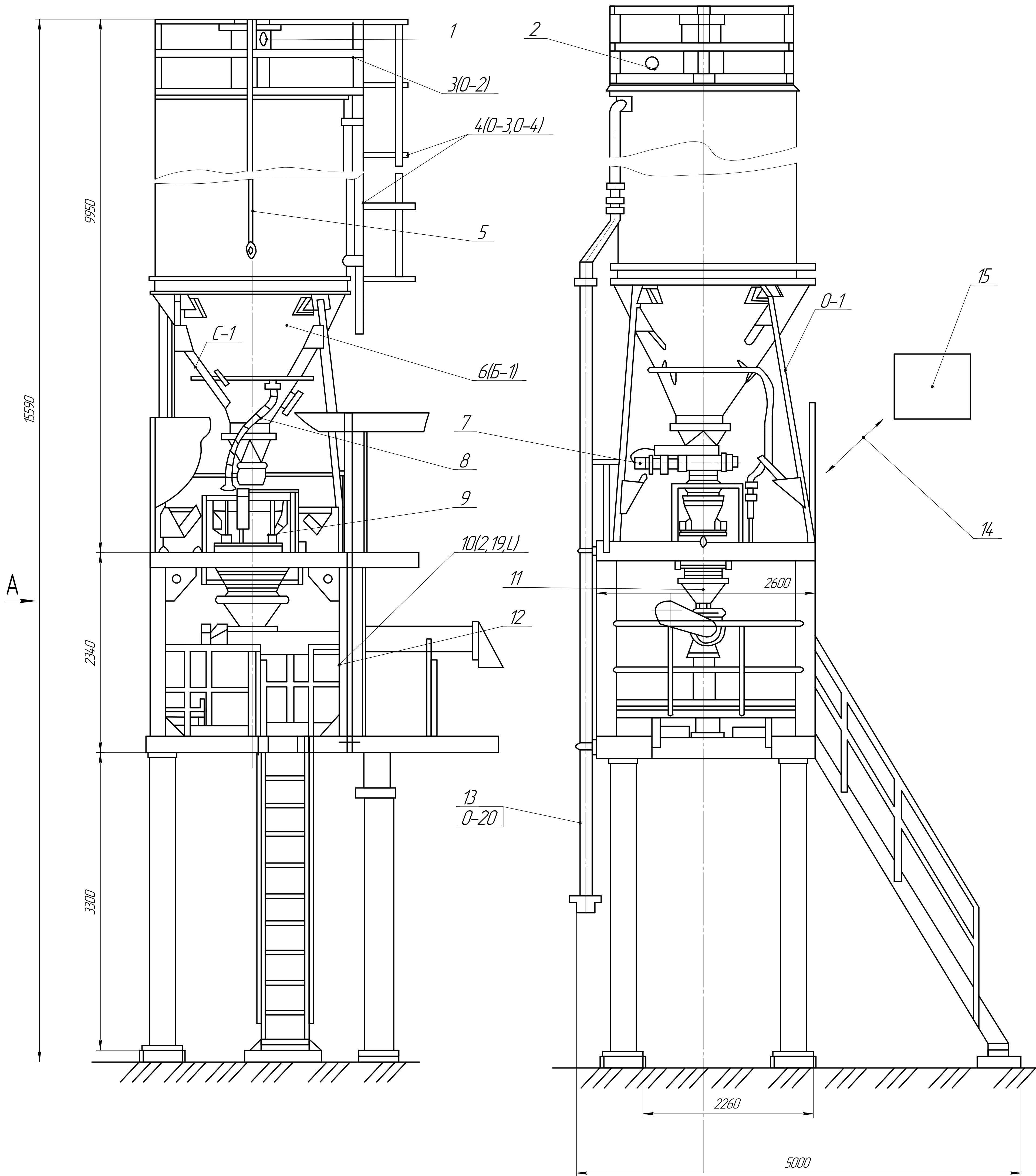


Линия дозирования адгезионной добавки с подогревом

					ВКР-270800.62-2017						
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологическая схема подключения УАД1000М				Лист	Масса	Масштаб
Разраб.		Калинин А.В.									1:10
Проб.		Яковлев Е.Ю.									
Г.контр.									Лист	Листов	1
И.контр.		Яковлев Е.Ю.			Кафедра АД и ГС						
Утв.		Сиводатский В.В.									
					Копирован						

Емкость для цемента $V=23\text{м}^3$
Общий вид

Вид А



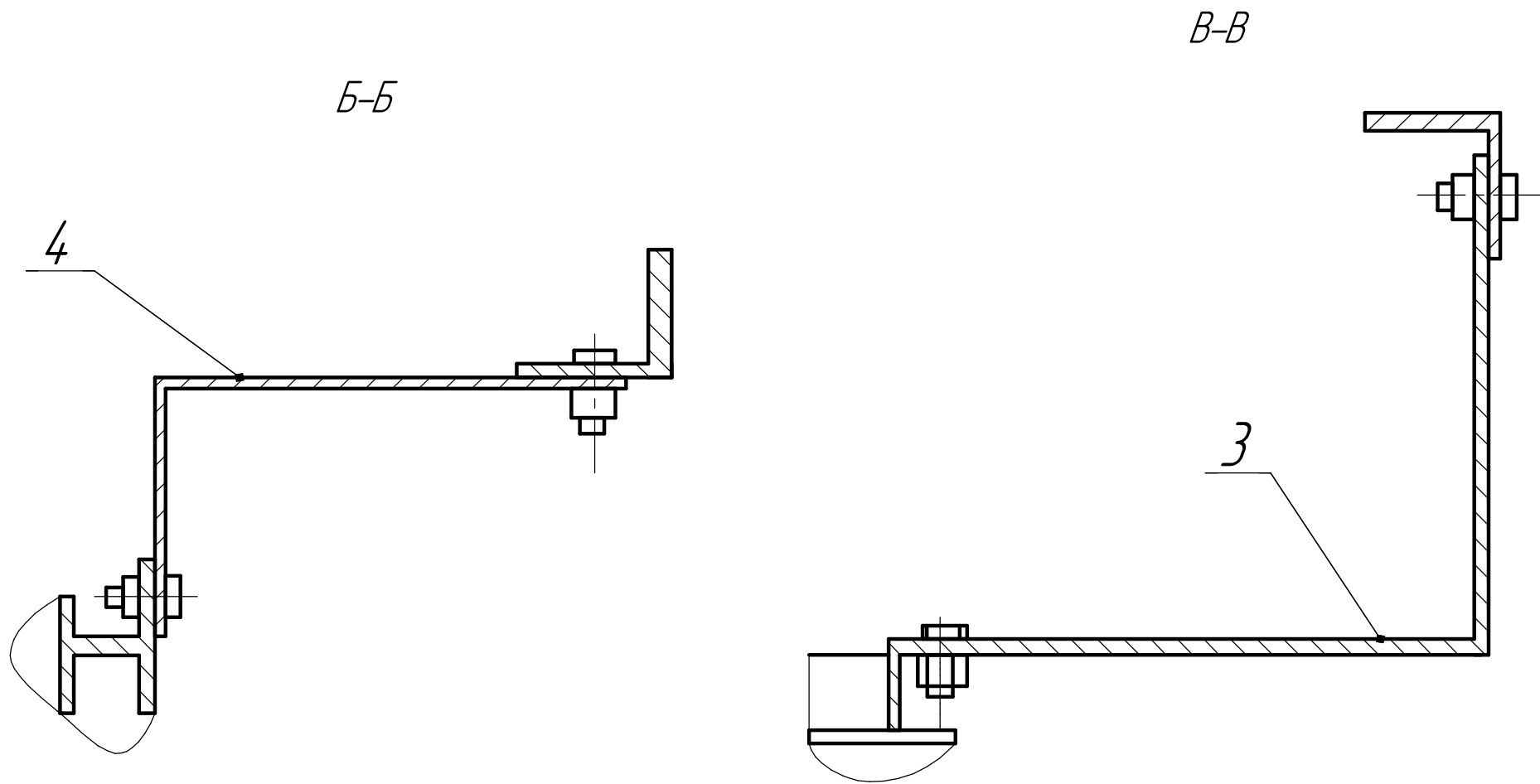
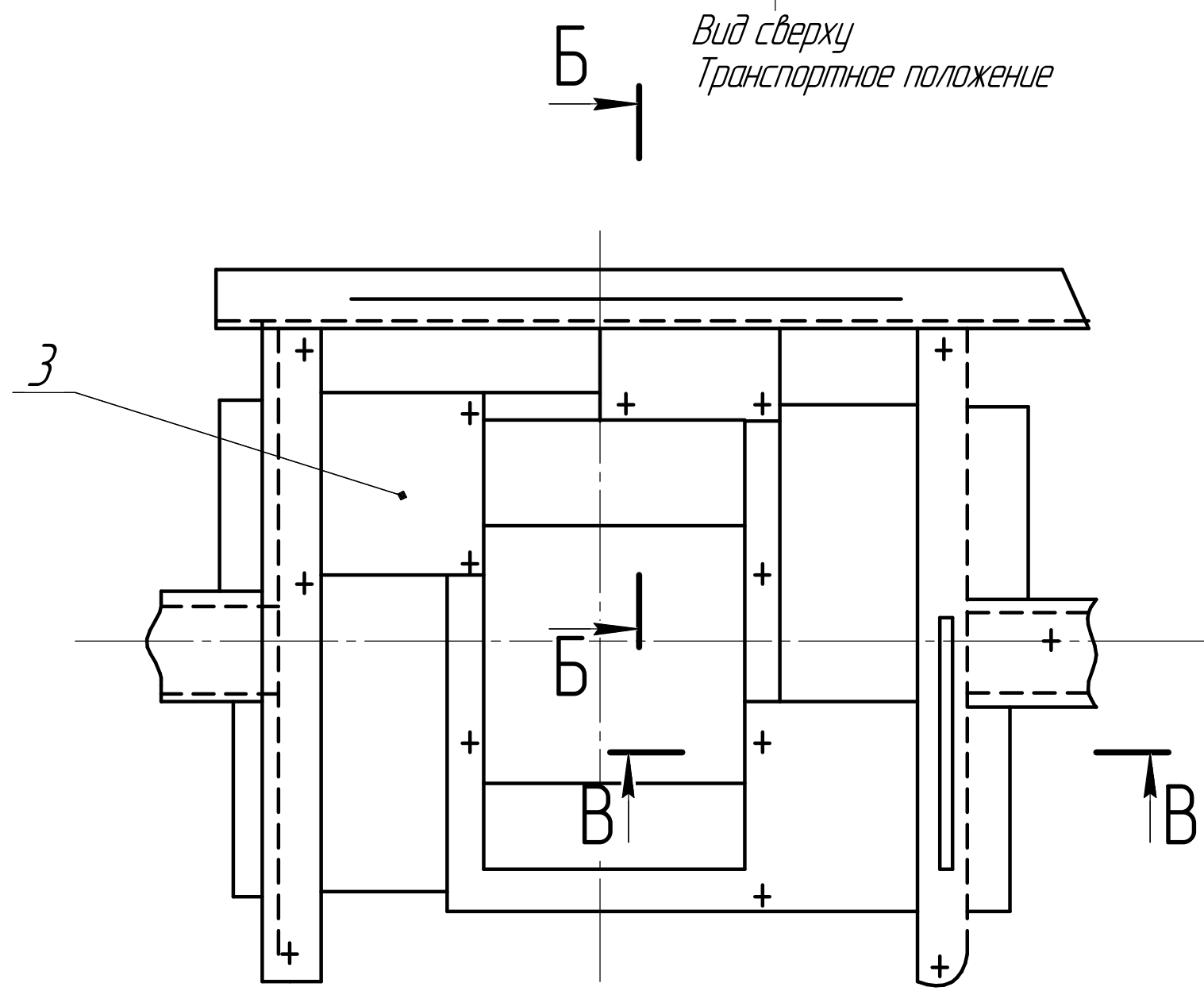
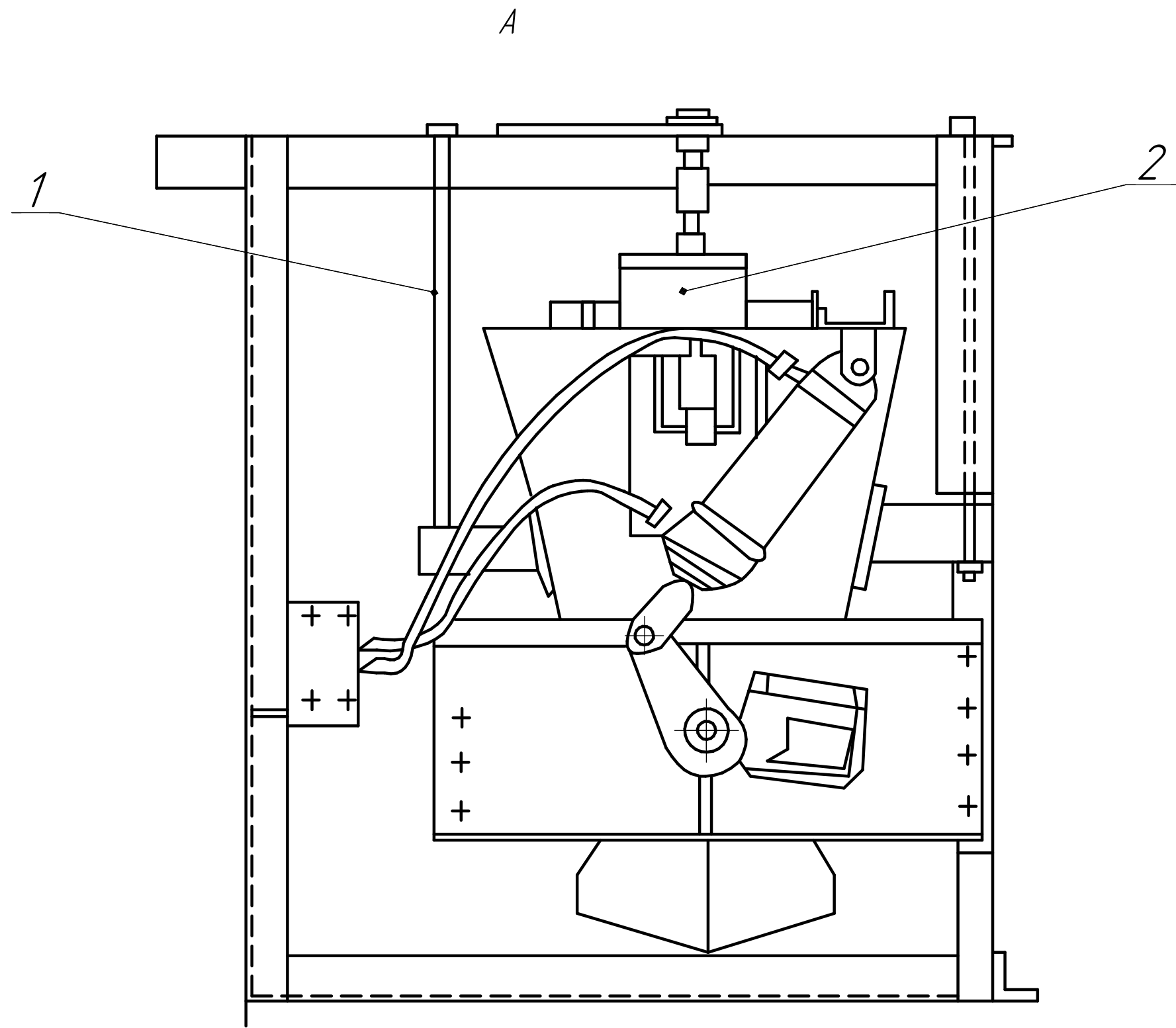
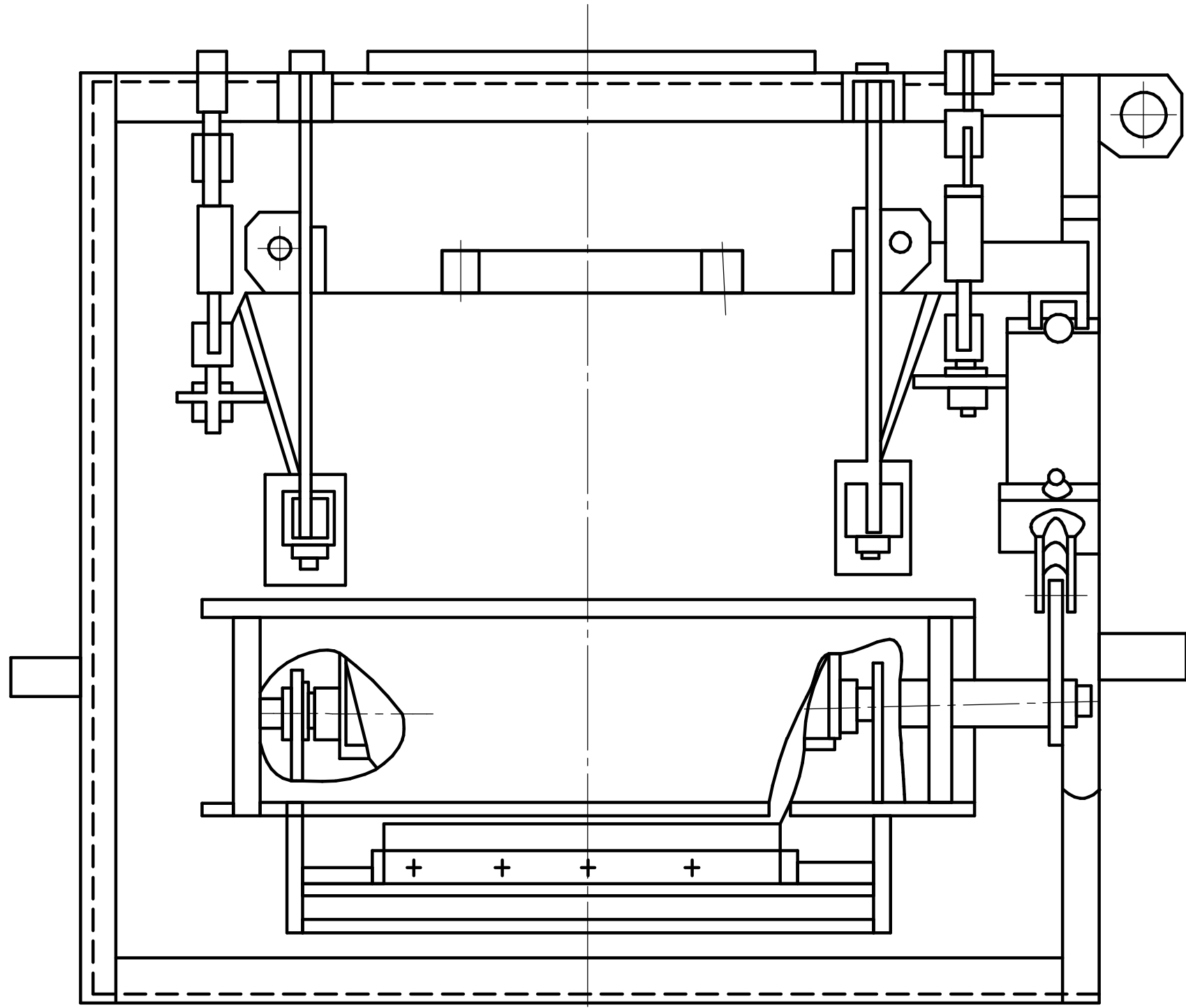
1-фильтр, 2-сигнализатор уровня, 3-перила, 4-лестница, 5-тросик, 6-бункер, Б-1
7-лопастной питатель, 8-рукав, 9-дозатор на тензодатчиках, 10-блок(ферма)
11-воронка, 12-шнек, 13-загрузочная труба, 14-кабельная продукция,
15-система управления (устанавливается в кабине оператора)

ВКР-270800.62-2017				Агрегат минерального порошка ДС-18503.00.000-4		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Калинин А.В.					1:20
Проб.	Яковлев Е.Ю.					
Т.контр.				Лист	Листов	1
И.контр.	Яковлев Е.Ю.			Кафедра АД и ГС		
Утв.	Седатинский В.В.			Формат А1		

Копировать

Формат А1

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Лист и дата	Страна, №	Перед. примеч.



Стяжка 1, фиксаторы 3 и 4 устанавливаются при транспортировке, а при эксплуатации их необходимо снять

ВКР-270800.62-2017				Лист			Масса		
Весовой дозатор				1:10			1		
минерального порошка				Лист			Листов		
Кафедра АД и ГС				Копирован			Формат А1		

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № подл.	Сред. №	Перв. подмен.